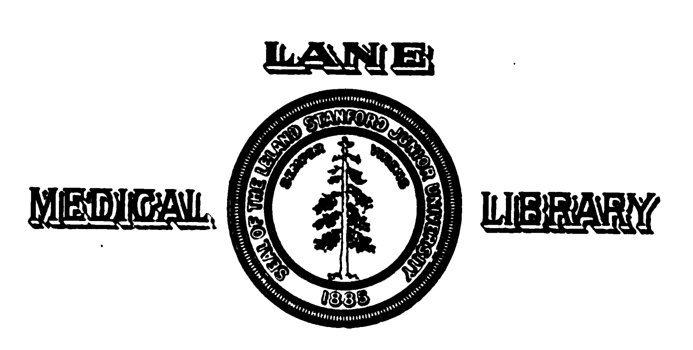

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0223 9480


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid


LANE
MEDICAL
LIBRARY
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid


LANE


MEDICAL
LIBRARY
1885



LEHRBUCH

DER

ANATOMIE DES MENSCHEN

VON

DR. L. HOLLSTEIN, 1811-1892
GEH. SANITÄTSRATH UND PRACT. ARZT ZU BERLIN,
MITGLIED MEHRERER IN- UND AUSLÄND. GEL. GESELLSCH. UND ACAD.

FÜNFTE,
VERÄNDERTE AUFLAGE.

MIT ZAHLREICHEN IN DEN TEXT EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN.



BERLIN.
VERLAG VON E. H. SCHROEDER,
HERMANN KAISER.
UNTER DEN LINDEN 41.
1873.

VORWORT.

Das Bedürfniſs nach einem geeigneten Leitfaden für das Studium der Anatomie des Menschen, gleich brauchbar beim systematischen Vortrag, wie bei den Secirübungen, bestimmte mich, vor nunmehr länger als dreiſsig Jahren, zur Herausgabe dieses Lehrbuchs. Dasselbe sollte, unter specieller Berücksichtigung der Erfordernisse für den Mediciner, in Compendienform, doch unbeschadet der Vollständigkeit, die Behandlung des Stoffes durchführen, und dabei insbesondere, den Hauptaufgaben eines Unterrichtswerks, — Sicherung des richtigen Verständnisses und Erleichterung der Erlernung, sowie der Einprägung in das Gedächtniſs, — Rechnung tragend, auf deutliche Veranschaulichung der geschilderten Objekte Bedacht nehmen. Als zweckmäſsigstes Mittel hierfür erschien, neben Uebersichtlichkeit in der Anordnung, in Verbindung mit Kürze und Klarheit der Beschreibung, die Beifügung in den Text eingedruckter Abbildungen, eine in der Neuzeit, nach Wiedereinführung der Xylographie, zur Erläuterung naturwissenschaftlicher Darstellungen vielfach benutzte Methode, die jedoch für anatomische Gegenstände bis dahin, wenigstens bei uns in Deutschland, fast noch gar nicht zur Anwendung gekommen war.

Daſs meine Arbeit keine überflüssige oder verfehlte, dafür sprach die überaus günstige Aufnahme, deren dieselbe bei ihrem ersten Erscheinen sich zu erfreuen hatte, und die auch in der ganzen Folgezeit ihr ungeschmälert verblieb, ungeachtet der nicht geringen Zahl, zum Theil ebenfalls mit Illustrationen versehener, anatomischer Lehrbücher, die inzwischen veröffentlicht worden sind. Dem Fortschritt der Wissenschaft folgend, war ich zugleich bemüht, in immer höherem Grade den an die Darstellung mit Bezug auf Bündigkeit und Faſslichkeit gestellten Aufgaben zu genügen, und führte dies in jeder neuen Auflage zu vielen Zusätzen und Abänderungen, hinsichtlich des Textes, wie der Abbildungen, welche letztere, ursprünglich den englischen Holzschnitten in Erasm. Wilson's anatomischem Vademecum nachgebildet, sowohl vielfach berichtigt

und vorgeschrittenern Anschauungen angepafst, als auch um eine Anzahl neuer vermehrt wurden. Auch in der vorliegenden fünften Auflage liefs ich es an einer genauen Durchsicht nicht fehlen, und ist Manches in Form und Inhalt verändert. Leider habe ich wiederum, durch meine anderweitige Berufsthätigkeit in der Zeit beschränkt, eine mehrjährige Dauer des Druckes nicht abwenden können.

Mögen meine Bestrebungen nach möglichster Vervollkommnung dieses Lehrbuchs keine erfolglose geblieben sein, und möge dasselbe auch fernerhin des Beifalls und der Verbreitung theilhaftig werden, die es bisher in so reichem Maafse, nicht blofs an deutschen Hochschulen, sondern auch, zum Theil in Uebersetzungen, im Auslande gefunden hat.

Berlin, im December 1872.

Hollstein.

INHALT.

Zweiter Abschnitt.

Bänderlehre (Syndesmologia).

Dritter Abschnitt.

Muskellehre (Myologia).

VII. Muskeln der untern Extremitäten.

Vierter Abschnitt.

Eingeweidelehre (Splanchnologia).

I. Sinnesorgane.

a) Gehörorgan.

b) Sehorgan.

c) Geruchsorgan.

d) Geschmacksorgan.

e) Tastorgan.

II. Athmungsorgane.

III. Verdauungsorgane.

IV. Harnorgane.

V. Geschlechtsorgane.

a) Männliche.

b) Weibliche.

Fünfter Abschnitt.

Gefäfslehre (Angiologia).

I. Herz.

II. Arterien.

a) Aortensystem.

b) Lungenarteriensystem.

III. Venen.

a) Körpervenensystem.

b) Lungenvenensystem.

IV. Lymphgefäfse.

Sechster Abschnitt.

Nervenlehre (Neurologia).

Centraltheil des Nervensystems.

a) Gehirn.

b) Rückenmark.

Peripherischer Theil des Nervensystems.

a) Hirnnerven.

b) Rückenmarksnerven.

Ganglien-Nervensystem.

Verzeichnifs der Abbildungen.

Abkürzungen.

A., Art. — *arteria*
a. — *arteriae*
Aa. — *arteriae (Plur.)*
abdom. — *abdominis*
ant., anter. — *anterior*
art. — *arteriosus*
asc., ascend. — *ascendens*
Can., canal. — *canalis*
capit. — *capitis*
Cart., Cartil. — *cartilago*
Cartilagg. — *cartilagines*
comm., commun. — *communis*
Cond. — *condylus*
Corp. — *corpus*
Corpp. — *corpora*
desc., descend. — *descendens*
dext. — *dexter*
dig. — *digiti*
digit. — *digitorum*
Duct. — *ductus*
ext. — *externus*
Fibrocart. — *fibrocartilago*
Fiss. — *fissura*
For., Foram. — *foramen*
G. — *ganglion*
Gl. — *glandula*
inf., infer. — *inferior*
int. — *internus*
inteross. — *interosseus*
Lig., Ligam. — *ligamentum*
Ligg. — *ligamenta*
ligam. — *ligamentosus*
longitud. — *longitudinalis*
lymph. — *lymphaticus*
M., Musc. — *musculus*
m. — *musculi*
Mm. — *musculi (Plur.)*
maj. — *major*
med. — *medius*
min. — *minor*
N. — *nervus*
n. — *nervi*
Nn. — *nervi (Plur.)*
oss. — *ossis*
Pl. — *plexus*
post. — *posterior*
Proc. — *processus*
prof. — *profundus*
pteryg. — *pterygoideus*
R., Ram. — *ramus*
Rr. — *rami*
S. — *sinus*
Ss. — *sinus (Plur.)*
semicirc. — *semicircularis*
semilun. — *semilunaris*
sin. — *sinister*
sup. — *superior*
superf. — *superficialis*
transv. — *transversus*
trig. — *trigemini*
V., Ven. — *vena*
Vv. — *venae*
Valv. — *valvula*
ven. — *venosus*

EINLEITUNG.

Die organischen oder belebten Körper werden in zwiefacher Beziehung Gegenstand der Untersuchung, einmal hinsichtlich ihres materiellen Verhaltens, dann mit Bezug auf ihre Lebensvorgänge und Verrichtungen; mit ersterem beschäftigt sich die Anatomie, mit letzteren die Physiologie. Die Anatomie, so benannt, weil sie eine Zerlegung der Körper in ihre Bestandtheile vornimmt (ἀνατέμνειν zerschneiden), umfaſst demnach die Lehre von der körperlichen Grundlage der Organismen, und handelt von der Form und dem Bau derselben und der sie zusammensetzenden Theile, wie auch von der Lagerung, Befestigung und Aneinanderfügung dieser letztern, von ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften, und selbst von ihrer unmittelbar zur Anschauung kommenden Funktionsthätigkeit.

Nach der Verschiedenheit des Inhalts unterscheidet man eine Anatomie der Pflanzen (Phytotomie), Anatomie der Thiere (Zootomie), und Anatomie des Menschen (Anthropotomie). Eine besondere Disciplin, die vergleichende Anatomie (*Anatomia comparata s. comparativa*), unterwirft den Bau sämmtlicher Organismen, vornehmlich jedoch den des Menschen und der Thiere, einer gemeinsamen Betrachtung, unter Hervorhebung der Aehnlichkeiten und der Unterschiede an den analogen Körpertheilen, wodurch wichtige Stützpunkte für die Deutung derselben gewonnen werden.

Die Anatomie des Menschen, von welcher im Folgenden gehandelt wird, betrachtet den menschlichen Körper, wie er im völlig entwickelten Zustande und bei regelmäſsig beschaffener Bildung sich darstellt, nimmt indeſs auch auf die geringern, mit keinen merklichen Funktionsstörungen verbundenen Abweichungen vom normalen Typus (Varietäten), sowie auf die durch Lebensalter und Geschlecht bedingten körperlichen Verschiedenheiten Rücksicht. Mit den wesentlichern anatomischen Abnormitäten des Körpers, dieselben seien embryonalen Ursprungs (angeboren) oder Folge späterer Krankheitsvorgänge (erworben), beschäftigt sich die pathologische Anatomie, und von den successiven Veränderungen, welche der Körper von seiner ersten Entstehung bis zur vollständigen Ausbildung durchläuft, handelt die Entwickelungsgeschichte.

Der Bau des menschlichen Körpers muſs gröſstentheils nach seinem Verhalten im todten Zustande studirt werden. Es geschieht dies sowohl an frischen Leichen, die zu diesem Behufe auf geeignete Weise zerlegt (secirt) und anderweitig zubereitet (präparirt) werden, als auch an ältern, bereits dazu hergerichteten Körpertheilen (Präparaten), deren Conservirung theils vermittelst Trocknens, theils durch Einlegen in alkoholische oder andere, antiseptisch wirkende Flüssigkeiten, bewirkt wird. Zur Erkennung der feinern Bestandtheile jedoch ist das einfache Zerlegen und die Beobachtung mit unbewaffnetem Auge nicht ausreichend; dazu bedarf es noch besonderer, sehr verschiedenartiger Methoden der Zubereitung, sowie der Anwendung künstlicher Vergröſserung mit Hülfe der Loupe oder des Mikroskops. Die praktische

Anweisung zur kunstgemäſsen Zergliederung des Körpers und zu den sonstigen für die Untersuchung erforderlichen Manipulationen bildet den Gegenstand der Zergliederungs- oder Secirkunst, auch praktische Anatomie genannt, im Gegensatze zur theoretischen Anatomie oder Zergliederungskunde, welche den methodisch geordneten Vortrag der Wissenschaft zur Aufgabe hat.

Diese zerfällt in zwei Theile, einen allgemeinen und einen besondern, welche meistens in getrennten Disciplinen, als allgemeine und als specielle Anatomie, abgehandelt werden.

Die allgemeine Anatomie (*Anatomia generalis*) untersucht den Körper in seiner Gesammtheit, und handelt sowohl von seiner Eintheilung und Zusammensetzung überhaupt, als auch von den mannigfachen Geweben, aus denen er, nach Zerlegung sämmtlicher Organe in ihre einfachen Bestandtheile, zusammengesetzt erscheint. Mit der detaillirten Darstellung dieser letztern allein beschäftigt sich die Gewebelehre (*Histologia s. Histiologia*), welche auch wohl, wenn sie, hauptsächlich die Form-, weniger die Mischungsverhältnisse berücksichtigend, vornehmlich an die Ergebnisse der mikroskopischen Forschung anknüpft, als „Mikroskopische Anatomie“ bezeichnet wird.

Die besondere oder specielle Anatomie (*Anatomia specialis*), auch „beschreibende oder descriptive Anatomie“ genannt, umfaſst die Beschreibung der einzelnen Körpertheile, insoweit sie durch Form, Bau und Verrichtung als selbstständige Organe, bald aus vorwiegend einem, bald aus mehrern Geweben zusammengesetzt, sich darstellen. Nach der Methode, welche beim Vortrag derselben befolgt wird, unterscheidet man sie als topographische und als systematische Anatomie. Die topographische Anatomie berücksichtigt vornehmlich das Lageverhältniſs der Organe, und beschreibt sie in der Gruppirung, wie sie in den verschiedenen Gegenden des Körpers sich neben einander vorfinden. Die systematische Anatomie nimmt die Gleichartigkeit der Theile zum Ausgangspunkte und klassificirt dieselben nach ihrer Uebereinstimmung in Bau und Verrichtung, ohne Rücksicht auf ihr örtliches Vorkommen. Die hierbei sich herausstellenden einzelnen Gruppen von gleichartigen und zusammengehörigen Organen und Apparaten sind das Knochen-, Bänder-, Muskel-, Eingeweide-, Gefäſs- und Nervensystem, und man theilt demnach die gesammte Anatomie in eine entsprechende Anzahl von Abschnitten, deren Darstellung uns im Folgenden beschäftigt.

ERSTER ABSCHNITT.

Knochenlehre (Osteologia).

Die Knochenlehre handelt von den Theilen, aus denen die feste Grundlage des Körpers, das Skelet oder Gerippe (*Sceleton s. Sceletus*), zusammengesetzt ist, und umfafst demnach die Knochen und deren Nebengebilde, sowie einige an dieselben sich anschliefsende Knorpel.

Die Knochen oder Beine (*Ossa*) sind in Form und Gröfse mannigfach verschiedene Körper von weifslicher, im getrockneten Zustande mehr ins Gelbe spielender Farbe, und ausgezeichnet durch bedeutende Härte und Festigkeit, neben kaum merklicher Biegsamkeit und Elasticität. Die Verrichtung, für welche sie bestimmt sind, ist ausschliefslich mechanischer und passiver Natur. Sie dienen als Stützen oder als Kapseln für die übrigen Organe, von denen die Mehrzahl theils auf ihnen aufliegt oder an ihnen befestigt ist, theils in den von ihnen umgrenzten Höhlen sich eingeschlossen findet, und bedingen vornehmlich die äufsere Form des Körpers und seiner Theile, denen sie, als starre Unterlage der Weichgebilde, Halt und Festigkeit verleihen. Für die contractilen Organe (Muskeln) bilden sie zugleich, indem sie ihnen fixe Anheftungspunkte bieten, bestimmte mechanische Vorrichtungen, durch welche die Ausführung von Bewegungen ermöglicht wird, und sie nehmen somit in passiver Weise, hauptsächlich als Hebel wirkend, auch an deren Thätigkeiten Antheil.

Das Gewebe, aus welchem die Knochen gebildet sind, erscheint zum Theil als eine durchweg solide Masse, zum Theil zeigt es eine durchbrochene Beschaffenheit, und man unterscheidet hiernach zweierlei Knochensubstanzen, eine dichte oder feste und eine lockere oder schwammige (*Substantia ossium compacta et spongiosa*). Gröfstentheils kommen beide Substanzen neben einander vor, und zwar die dichte oder Rindensubstanz (*Substantia corticalis*) am Umfange, die schwammige vorwiegend im Innern der Knochen, doch ist ihre relative Mächtigkeit eine sehr wechselnde, und namentlich die Rindenschicht an manchen Orten überaus dünn. Ihren Bau anlangend, so zeigt sich die schwammige Substanz als ein aus zahllosen, mannigfach unter einander verbundenen, feinen Bälkchen und Plättchen gebildetes Fachwerk mit entsprechenden, unregelmäfsig rund oder länglich geformten Maschenräumen, Markzellen (*Cellulae medullares*), welche im frischen Zustande von Knochenmark ausgefüllt werden, und je nach deren beträchtlicherem oder geringerem Umfange erscheint dieselbe bald grofslöcherig (*Substantia cellularis*), bald engmaschig (*Substantia reticularis*). Die dichte Knochensubstanz, obwohl ähnlicher Markräume entbehrend, bildet jedoch ebenfalls keine völlig solide Masse, sondern wird fast durchweg von den, zur Aufnahme der Ernährungsgefäfschen bestimmten, feinen Havers'schen Kanälen (s. S. 14) durchsetzt.

Bei der allgemeinen Darstellung des Knochensystems betrachten wir nach einander: die äufsere Gestaltung der Knochen, deren Nebengebilde, den feineren Bau und die chemische Zusammensetzung des Knochengewebes, sowie den Entwickelungsvorgang und das Wachsthum desselben, endlich die Verbindungen, welche die Knochen mit einander eingehen.

Aeufsere Gestaltung. — Nach den Hauptformen, unter denen die Knochen sich darstellen, unterscheidet man dieselben in lange, platte, kurze und gemischte Knochen.

Die langen oder Röhrenknochen (*Ossa longa s. cylindriaca*) charakterisiren sich durch vorwiegende Ausdehnung nach der Länge, gegen welche die andern Dimensionen bedeutend zurückstehen. Sie sind von unregelmäfsig cylindrischer oder mehr prismatischer Form, und bestehen jeder aus einem etwas dünnern Mittelstück oder Körper (*Corpus s. Diaphysis*) und zwei, mehr oder minder angeschwollenen Enden (*Extremitates s. Epiphyses*), welche verschiedenen Abschnitte auch in ihrem Bau von einander differiren. Das Mittelstück ist meistentheils im Innern hohl, namentlich an den gröfsern Röhrenknochen, wo es mit einem ziemlich weiten, sich seiner ganzen Länge nach erstreckenden, doch hie und da von dünnen Querbälkchen durchsetzten, centralen Kanal, der Markhöhle (*Cavum medullare s. Tubus medullaris*), versehen ist, und seine, diesen umgebende Knochenwand wird ganz aus compacter Substanz gebildet. Die Enden dagegen entbehren der Höhlung und bestehen vorwiegend aus spongiöser Substanz, um welche nur eine dünne Rindenschicht gelagert ist. Derartige Knochen finden sich hauptsächlich an den Gliedmaafsen, und gehören zum Theil zu den gröfsten Knochen des Körpers, zum Theil aber auch, so die der Finger und der Zehen, zu den kleinsten.

Die platten oder breiten Knochen (*Ossa plana s. lata*) sind ausgezeichnet durch sehr geringe Dicke, im Verhältnifs zur Breite und Länge, und haben zum Theil eine mehr flache, zum Theil eine verschiedentlich gebogene Form. Sie bestehen aus je zwei Tafeln von compacter Substanz, zwischen denen eine verhältnifsmäfsig dünne Schicht spongiöser Masse, Diploë genannt, eingeschlossen liegt, und eignen sich besonders zur Begrenzung der Körperhöhlen. Man trifft sie daher vornehmlich am Schädel, aufserdem aber auch an einigen Stellen des Stammes, hier namentlich als Bestandtheile der Brust- und Beckenwandungen.

Die kurzen Knochen (*Ossa brevia s. crassa*) haben das Gemeinsame, dafs ihre Gröfse nach allen Dimensionen ziemlich eine gleiche ist. Sie sind von rundlicher oder mehr eckiger Form, und bestehen, gleich den Enden der Röhrenknochen, hauptsächlich aus spongiöser Substanz, welche von einer dünnen Rindenschicht umgeben wird.

Unregelmäfsige oder gemischte Knochen (*Ossa multiformia s. mixta*) heifsen diejenigen, welche zu keiner der vorigen Gruppen gehören. Ihre Form ist sehr verschiedenartig, und einige haben theilweis die Beschaffenheit der platten, theilweis die der kurzen Knochen.

Aufser diesen allgemeinen Form- und Gröfsenverhältnifsen kömmt dann noch die Beschaffenheit der Oberfläche in Betracht, welche an den einzelnen Knochen mancherlei Besonderheiten darbietet. Es sind dies theils bestimmt umschriebene Flächen (*Superficies s. Facies*) und die sie begrenzenden Ränder (*Margines*) und Winkel (*Anguli*), theils verschieden geformte Hervorragungen, Vertiefungen und Oeffnungen, an deren Bildung auch wohl mehrere benachbarte Knochen zugleich Theil haben.

Die Hervorragungen bilden entweder Anheftungspunkte für Weichgebilde, namentlich Muskeln, Sehnen, Bänder und Fascien, oder vermitteln die Verbindung mit andern Knochen, in deren entsprechende Vertiefungen sie eingreifen. Dieselben erscheinen in sehr verschiedenen Formen, und zwar bald als langgestreckte, wenig erhabene Linie (*Linea*) oder bedeutender vorspringende Leiste oder Kamm (*Crista*), bald als spitz zulaufender Stachel oder Dorn (*Spina*, *Protuberantia*), bald als hügelartig sich erhebender Höcker (*Tuber. Tuberculum*, *Tuberositas*) oder stärker ausgezogener Vorsprung oder Fortsatz (*Processus, Apophysis*); dient letzterer zur Gelenkverbindung, so heifst er Gelenkfortsatz (*Processus condyloideus*), und hat er zugleich eine kugelige Form, so bezeichnet man ihn als Kopf (*Caput, Capitulum*), so wie den, diesem zunächst gelegenen und ihn tragenden, dünnern Theil des Knochens als Hals (*Collum s. Cervix*).

Die Vertiefungen dienen theils als Lagerstätten für mancherlei Weichgebilde, theils zur Aufnahme von entsprechend geformten Knochenvorsprüngen. Sie zeigen sich bald als flacher Eindruck oder Delle (*Impressio*), bald als tiefere Grube (*Fossa s. Fovea*), bald als längliche Furche oder Rinne (*Sulcus*) oder Halbkanal (*Semicanalis*), endlich als mehr winkeliger Ausschnitt (*Incisura*). Nehmen sie an einer Gelenkbildung Theil, so bezeichnet man sie als Gelenkgrube (*Cavitas glenoidea s. articularis*), und wenn diese sehr tief ist, als Pfanne (*Cavitas cotyloidea s. Acetabulum*).

Die Oeffnungen bilden Durchtrittsstellen für Gefäfse und Nerven, auch wohl für andere Theile, sind bald mehr rundlich, Loch (*Foramen*), bald von länglicher Form, Spalte oder Schlitz (*Fissura*, *Hiatus*), und durchbohren entweder den Knochen in seiner ganzen Dicke oder nur eine Wand desselben. Oefters bilden sie die Mündung (*Apertura*) eines den Knochen durchsetzenden Kanals oder Ganges (*Canalis, Meatus, Ductus*), oder führen zu einer in demselben befindlichen Höhle (*Cavum, Antrum, Sinus.*)

N e b e n g e b i l d e d e r K n o c h e n. — Die hiehergehörenden Theile sind: die Beinhaut, das Knochenmark, einige knorpelige Gebilde, endlich die Gefäſse und Nerven, mit denen die frischen Knochen versehen sind.

Die B e i n - oder K n o c h e n h a u t (*Periosteum*) ist eine glänzendweiſse oder etwas gelbliche, mehr oder minder durchscheinende, feste Membran, welche den Knochen an seiner ganzen Oberfläche überzieht, nur diejenigen Stellen freilassend, welche mit Knorpel bedeckt sind oder wo Sehnen, Bänder oder Fascien sich unmittelbar an ihn anheften. Sie liegt zum Theil nur lose auf dem Knochen auf, zum Theil ist sie sehr innig und fest mit demselben verbunden; die festere Vereinigung findet sich überall da, wo beide Gebilde durch Gefäſse und Nerven mit einander zusammenhängen, geschieht indeſs auch wohl durch Sehnenfasern, welche sich von der Beinhaut zur Knochenoberfläche fortsetzen. Ihre äuſsere Fläche ist ebenfalls bald frei, bald mit den sie bedeckenden Theilen, so hie und da mit Schleimhäuten, an der Innenfläche des Schädels mit der harten Hirnhaut, fest verwachsen, und dient vielfach Muskeln und Sehnen zur Anheftung. Diesen Verschiedenheiten entsprechend zeigt die Beinhaut ein wechselndes Verhalten in ihrer Dicke und Festigkeit. Von besonderer Stärke und undurchsichtig erscheint dieselbe an den Stellen, wo sie mit fibrösen Theilen zusammenhängt, ferner überall da, wo sie dicht unter der Haut liegt, wie auch an den Enden der Röhrenknochen. Sehr dünn und durchscheinend dagegen ist sie an den Mittelstücken der letztern, wo Muskeln auf ihnen aufliegen, im Wirbelkanal, an der Auſsenseite des Schädels (Pericranium), in der Augenhöhle (Periorbita), und an allen Punkten, wo Muskeln ohne Vermittelung von Sehnenfasern sich an sie anheften. In ihrer Zusammensetzung schlieſst die Beinhaut den fibrösen Häuten sich an, und gröſstentheils besteht sie aus zwei, innig verbundenen Schichten, von denen die äuſsere aus Bindegewebe, hie und da mit eingestreuten Fettzellen, die innere, am Knochen anliegende, hauptsächlich aus elastischem Gewebe gebildet ist. In und zwischen beiden Schichten verlaufen zahlreiche Gefäſse und Nerven, doch gehören von diesen nur wenige, und vorzüglich die in der äuſsern Schicht enthaltenen, der Beinhaut selbst an, während die Mehrzahl, durch sie hindurchtretend, sich zur Substanz des Knochens begiebt, und besonders sparsam ist namentlich die Zahl der eigentlichen Beinhautnerven, welche an manchen Stellen selbst ganz zu fehlen scheinen. Es dient sonach die Beinhaut hauptsächlich als Träger für die Gefäſse und Nerven des Knochens, und ihr Vorhandensein ist daher für die Bildung und Ernährung desselben von besonderer Wichtigkeit.

Das K n o c h e n m a r k (*Medulla ossium*) ist eine weiche bis flüssige Masse von gelblicher oder röthlicher Färbung, in der Markhöhle der Röhrenknochen und den Markzellen der schwammigen Substanz enthalten, welche Räume es vollständig ausfüllt. Dasselbe besteht aus Fett und Bindegewebe nebst Gefäſsen und Nerven, insgesammt mehr oder minder reichlich von einer röthlichen Flüssigkeit durchtränkt, und auf dem, nach der Oertlichkeit constant variirenden Mengenverhältniss dieser Theile beruht seine Verschiedenartigkeit in Consistenz und Farbe. Im Allgemeinen prävaliren im Mark der Röhrenknochen die geformten Theile, im Mark der platten und kurzen Knochen die Flüssigkeit, und demgemäſs besitzt jenes, namentlich das im Centralkanal enthaltene, eine gewisse Festigkeit und ein mehr gelbliches Ansehen, dieses dagegen eine breiige Beschaffenheit und eine röthliche oder rothe Färbung. Auch hinsichtlich der Anordnung und der Textur ihrer einzelnen Bestandtheile zeigen beiderlei Arten des Knochenmarks sich einigermaaſsen verschieden. In dem gelben, festen Mark des Mittelstücks der Röhrenknochen, das besonders fettreich ist, besteht das Fett meistens ausschlieſslich aus wirklichen Fettzellen, und ist das Bindegewebe so vertheilt, daſs es die Fettmasse sowohl im Innern überall fachwerkartig durchsetzt, als auch von auſsen ringsum überzieht, sie an manchen Stellen selbst als eine zusammenhängende Membran, „Markhaut (*Membrana medullaris*)" oder „innere Beinhaut (*Periosteum internum s. Endosteum*)" genannt, eine Strecke weit bekleidet. Das rothe, zerflieſsende Mark der schwammigen Knochen dagegen enthält fast nur freie Fetttröpfchen und wird weder im Innern von Bindegewebe durchzogen, noch von diesem an der Oberfläche in Form eines deutlichen Häutchens umgeben. Vom Fett an andern Orten unterscheidet sich das des Knochenmarks durch die fehlende Läppchenbildung, auch sind bei ihm die Fettzellen meist klein, namentlich kleiner als die der subcutanen Fettschicht und besitzen mitunter einen am Rande hervorragenden länglichen Kern. Auſser den genannten Elementen enthält an einigen Stellen, so in den Wirbeln, den eigentlichen Schädelknochen, dem Brustbein und den Rippen, das rothe oder röthliche Mark eine Anzahl kleiner, feingranulirter, kernhaltiger Zellen (Markzellen), wie sie dem foetalen Knochenmark eigen sind, und mitunter scheinen ähnliche Elemente auch im gelben Mark der Röhrenknochen, doch nur an der

Oberfläche, vorzukommen. Sehr reichlich versehen ist das Knochenmark mit Blutgefäfsen, welche durch besondere Oeffnungen der Knochenwand ein- und austreten, und es bilden dieselben in der Substanz des Marks ein ansehnliches Capillarnetz, dessen zu- und abführende Stämmchen theils einen gemeinsamen, theils einen getrennten Verlauf haben. Auch Nerven kommen überall, und stellenweis zahlreich, im Knochenmark vor, zu welchem sie meist in Begleitung der Gefäfse gelangen. — Die chemische Analyse ergiebt im Knochenmark zunächst Wasser und Fett, in wechselndem Mengenverhältnifs, entsprechend den Verschiedenheiten in der Consistenz des Marks, ferner Eiweifs, Faserstoff, Extracte und Salze, ähnlich wie im Muskelfleisch.

Die knorpeligen Gebilde, welche an das Knochengerüst sich anschliefsen, werden meistens zugleich mit den zugehörigen Theilen abgehandelt, so die Rippenknorpel bei den entsprechenden Knochen, die Nasen- und Ohrknorpel bei den betreffenden Sinnesorganen, und diejenigen Knorpel, welche zur Vermittelung der Knochenverbindungen beitragen, neben deren übrigen Bestandtheilen in der Bänderlehre. Nur die Gelenkknorpel (*Cartilagines articulares*) dürften, wegen ihrer allgemeinern Verbreitung und als mehr integrirende Theile des Knochensystems, am passendsten hier Erwähnung finden. Es sind dies dünne Knorpelplatten, welche die Gelenkenden der Röhrenknochen und sonst alle zur Gelenkbildung bestimmten Knochenflächen bedecken, mit denen sie fest verwachsen sind und deren Form sie jedesmal genau wiedergeben. Die Dicke der Gelenkknorpel schwankt zwischen $^1/_2$ bis 2 Linien, und von ihren beiden Flächen ist die am Knochen angeheftete, mit welchem sie durch unmittelbare Vereinigung zusammenhängt, rauh und uneben, die der Gelenkhöhle zugekehrte dagegen, welche vollkommen frei liegt, glatt und eben, doch ist letztere nicht durchweg nackt, sondern besitzt an ihrer Peripherie einen dünnhäutigen Ueberzug (Perichondrium), welcher sich als Fortsetzung der angrenzenden Beinhaut von ihrem Rande aus eine Strecke weit über dieselbe hinzieht. Hinsichtlich ihrer Textur gehören die Gelenkknorpel zu den ächten oder hyalinen Knorpeln, mit denen sie auch die Elasticität, sowie den Mangel an Gefäfsen und Nerven gemein haben. Vermöge ihrer Elasticität dienen sie als nachgiebiges Polster für die sich berührenden Knochenflächen, und mildern als solche den Druck, welchen diese bei den Gelenkbewegungen auf einander ausüben. Auch sind sie meist in der Mitte, wo diese Einwirkung am stärksten ist, etwas dicker als am Umfange, gegen welchen hin sie sich allmälig verdünnen.

Die Gefäfse und Nerven der Knochen. — Mit Blutgefäfsen ist das Knochengewebe reichlich versehen, am stärksten im jugendlichen Alter, und es zeigen daher die Knochen dieser Periode im frischen Zustande meist eine röthliche Färbung von gröfserer oder geringerer Intensität. Für den Ein- und Austritt der Gefäfse besitzen die Knochen zahlreiche Oeffnungen, zum Theil überaus feine, welche über die ganze Oberfläche des Knochens zerstreut sind, zum Theil gröfsere und nur auf bestimmte Stellen beschränkte, wie deren namentlich an den Röhrenknochen mehrere an jedem der beiden Enden, zunächst der Gelenkfläche, und je eine oder auch zwei am Mittelstück, meist etwas über der Mitte, constant sich vorfinden; diese letztern Oeffnungen, auch wohl vorzugsweise „Ernährungslöcher (*Foramina nutritia*)," wie die sie passirenden Gefäfse „Ernährungsgefäfse (*Vasa nutritia*)" genannt, führen in je einen schrägen Kanal (*Canalis nutritius*), welcher in auf- oder absteigender Richtung die Knochenwand durchsetzt und in den Markkanal mündet. Durch die erstgenannten kleinern Oeffnungen verlaufen feine Gefäfsästchen, welche mit dem Gefäfsnetze der Beinhaut zusammenhängen und hauptsächlich für die corticale Knochenschicht bestimmt sind, durch die gröfsern Löcher dagegen treten stärkere Stämmchen hindurch, welche dem Knochen allein angehören und sich vorzüglich in der spongiösen Substanz und im Mark vertheilen, jedoch vielfach mit den erstern in Verbindung stehen. Die weitere Ausbreitung der Blutgefäfse in den Knochen geschieht ganz so wie an andern Gebilden, nur mit den durch die Structurverhältnisse derselben bedingten Eigenthümlichkeiten, und öfters zeigen beiderlei Gefäfse, die zuführenden (Arterien) und die ableitenden (Venen), eine ungleiche Anordnung.

Die Arterien der Knochen bieten im Allgemeinen folgendes Verhalten. Diejenigen von ihnen, welche aus den Beinhautgefäfsen stammen, gelangen, indem sie als überaus feine und zahlreiche Aestchen in die über die ganze Oberfläche des Knochens zerstreuten, feinen Oeffnungen eintreten, in die äufsern Havers'schen Kanäle, von denen aus sie, dem Laufe und der Verbreitung dieser Kanalsysteme folgend, sich durch die ganze Rindenschicht des Knochens hinziehen, und bilden hierbei ein, jenen entsprechend geformtes Netz von Capillaren, aus welchem das umgebende dichte Knochengewebe, vermittelst der Knochenkörperchen und deren Ausläufer, mit Plasma getränkt wird. Die stärkern Stämmchen, welche, sparsam an Zahl, aus

den benachbarten Arterien unmittelbar an den Knochen treten, in welchen sie durch die vereinzelten gröfsern Oeffnungen an der Oberfläche desselben eindringen, begeben sich durch die Rindenschicht hindurch ins Innere des Knochens, um sich fein vertheilt in der schwammigen Substanz und dem in ihr enthaltenen Mark auszubreiten; am Mittelstück der Röhrenknochen, welches, nach der Zahl seiner Ernährungslöcher, je ein oder zwei solcher Arterienstämmchen (*Arteriae nutritiae*) besitzt, erstrecken diese sich durch die betreffenden *Canales nutritii* zur Markhöhle, und vertheilen sich von hier aus, indem sie alsbald in auf- und absteigende Aeste zerfallen, unter weiterer vielfacher Verästelung derselben, in der ganzen Markmasse und bis in die innersten Havers'schen Kanäle hinein, wobei sie vielfach mit den aus der Beinhaut stammenden Gefäfsästchen, sowie gegen beide Enden des Knochens hin mit den diese versorgenden Arterien in Verbindung stehen.

Die Venen der Knochen folgen zum Theil dem Laufe der Arterien, zum Theil sind sie von ihnen getrennt. Was zunächst die Röhrenknochen betrifft, so finden sich am Mittelstück derselben neben jeder Arterie immer eine oder zwei begleitende Venen (*Venae nutritiae*), wogegen an den Endstücken die Venen durch besondere, gewöhnlich die gröfsern, Oeffnungen hindurchgehen; auch innerhalb der compacten Substanz haben die Venen meistens einen selbstständigen Verlauf, während dessen sie ab und zu sackförmige Erweiterungen bilden, welche in entsprechende Aushöhlungen der Knochensubstanz einpassen. In den platten Knochen, namentlich denen des Schädels, liegen die überaus dünnwandigen Venen nur zum Theil, wie bei andern Knochen, frei im Mark, sind vielmehr gröfstentheils in eignen Knochenkanälen (den Breschet'schen Kanälen) eingeschlossen, welche, aus Markzellen der Diploë hervorgehend, sich in gewundener Richtung durch diese hinziehen, und münden, nachdem sie in ihrem Verlaufe zahlreiche, jene Kanäle seitlich durchbohrende Venenästchen aus den benachbarten Markzellen aufgenommen, mittelst eigner Oeffnungen an der einen oder andern Knochentafel. Von diesen Kanälen enthalten die weitern kein Mark, sondern umschliessen entweder die Vene allein, welche alsdann nur aus dem Epithel und einer dasselbe umhüllenden Bindegewebeschicht gebildet und durch letztere an die Knochenwand fest angeheftet ist, oder aufserdem noch eine Arterie und einen Nerv, in den feinern Kanälen dagegen wird die Vene noch von einigem Mark umgeben (Kölliker). Aehnlich den platten Knochen zeigen sich in ihrer Gefäfsanordnung einige vorwiegend schwammige Knochen, wie namentlich die Wirbel, bei denen ebenfalls die, fast durchweg nur aus der innern Gefäfshaut gebildeten Venen in besondern Knochenkanälen eingebettet liegen und an den gröfsern Oeffnungen der Knochenoberfläche nach aufsen münden.

Lymphgefäfse in der Substanz der Knochen sind bisher keine mit Bestimmtheit nachgewiesen worden.

Mit Nerven sind die Knochen reichlich versehen, und nur die Gehörknöchelchen und die Sesambeine scheinen ihrer zu entbehren. Dieselben folgen grofsentheil dem Zuge der Arterien, denen analog sie theils aus den Nervenverzweigungen in der Beinhaut, theils unmittelbar aus den benachbarten Nervenstämmen hervorgehen, und vertheilen sich, indem sie gemeinschaftlich mit jenen in den Knochen eindringen, hier in Begleitung derselben, obwohl ihnen nicht überall genau anliegend, sowohl im Mark, als auch im Knochengewebe, insbesondere in der schwammigen Substanz. Die Knochennerven stammen hauptsächlich vom Cerebrospinalsystem, sind aber auch zum Theil sympathischen Ursprungs; über ihre Endigungsweise in der Knochensubstanz ist Genaueres nicht bekannt, hie und da fand man an denselben, dicht vor ihrem Eintritt in den Knochen, Pacini'sche Körperchen.

Textur der Knochen. — Die mikroskopische Untersuchung des Knochengewebes ergiebt zunächst, und schon bei der Anwendung schwacher Vergröfserungen, die Anwesenheit feiner Gänge, der Havers'schen*) Kanäle (*Canales Haversii*), von denen die compacte Substanz, wenige besonders dünne Theile ausgenommen, überall durchzogen ist. Diese Kanälchen, deren Lumina an den Schnittflächen durchsägter Knochen als rundliche oder längliche, zum Theil eben noch mit blofsem Auge sichtbare Oeffnungen sich darstellen, verlaufen an den langen und länglichen Knochen parallel mit deren Längsachse, an den platten Knochen nach der Richtung ihrer Fläche, wobei sie meist von bestimmten Punkten aus sich strahlig ausbreiten, an den kurzen Knochen endlich in derjenigen Richtung, mit welcher diese in der Längsachse des Körpers oder des betreffenden Körpertheils gelagert sind. Sie variiren im Durchmesser von $^1/_{100}$—$^1/_{20}$''', und zwar finden sich die weitern mehr in der Mitte, die engern mehr gegen den Umfang der Knochen. Ihre Länge ist ebenfalls sehr ungleich, und im Allgemeinen erscheint dieselbe nur gering, da sie

*) Nach Clopton Havers, einem Londoner Arzte aus der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, in dessen *Osteologia nova or some new observations of the bones etc. London* 1691, 8.

gewöhnlich nach kurzem isolirtem Verlauf, eine quere oder schräge Richtung annehmend, in die benachbarten Kanäle einmünden. Indem solchermaaſsen sämmtliche Havers'sche Kanäle eines Knochens oder Knochentheils unter einander anastomotisch zusammenhängen, erzeugen sie ein, die compacte Knochensubstanz nach allen Richtungen durchsetzendes Röhrennetz, welches sich mit zahlreichen, kleinern und gröſsern Mündungen einerseits auſsen am Knochen, andererseits im Innern desselben frei öffnet. Die äuſsern Oeffnungen, welche über die ganze Oberfläche des Knochens zerstreut und zum Theil schon mit bloſsem Auge sichtbar sind, führen in enge Kanälchen, die sich, indem sie meist schräg in den Knochen eindringen, in die Havers'schen Kanäle der äuſsern Knochenschichten fortsetzen, und in gleicher Weise hängen die, meist sparsamern und kleinern, innern Mündungen, welche die Wandung der Markhöhle und der Markzellen einnehmen, mit den entsprechenden Kanälchen der ihnen zunächst gelegenen innern Schichten zusammen. Nur an denjenigen Stellen der Knochenoberfläche, wo Muskeln, Sehnen und Bänder sich anheften, sowie an den überknorpelten Gelenkenden finden sich keine derartigen Oeffnungen, und es scheinen sonach daselbst die Haversschen Kanäle blind zu endigen. In der schwammigen Knochensubstanz fehlen die Kanäle meist vollständig oder kommen doch nur in den stärkern Bälkchen vor, und da, wo dichte und schwammige Substanz zusammenstoſsen, gehen sie öfters aus ersterer, indem sie sich trichterförmig erweitern, in die Markzellen der letztern unmerklich über. Beim Lebenden führen die Havers'schen Kanäle Blutgefäſse, welche durch sie, ihrer netzförmigen Ausbreitung folgend, sich durch die ganze Rindensubstanz vertheilen, und nur die sehr weiten Kanäle enthalten auch etwas Mark.

Fig. 1.

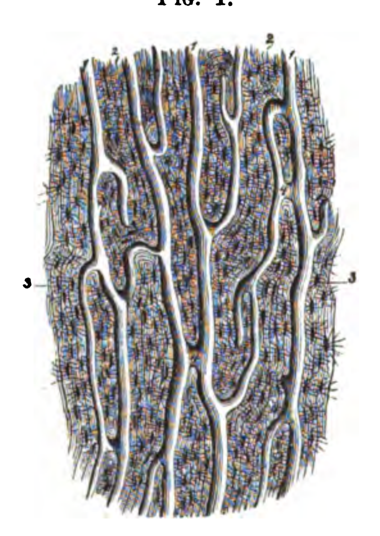


Fig. 1. Längsschliff aus der Diaphyse eines Röhrenknochens, 60fach vergröſsert. — 1,1,1. Havers'sche Kanäle, wie sie in longitudinaler Richtung den Knochen durchsetzen. 2,2. Durchschnitte der concentrischen Lamellen, von denen jene Kanäle umgeben sind. 3,3. Knochenkörperchen mit ihren feinen Ausläufern, theils im Durchschnitt, theils von der Fläche gesehen. 4,4. Queräste, durch welche die Havers'schen Kanäle unter einander zusammen hängen.

Fig. 2.

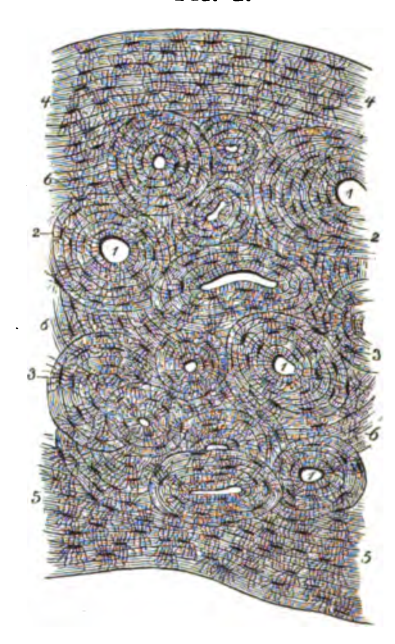


Fig. 2. Querschliff von der Diaphyse eines der kleinern Röhrenknochen, 100fach vergröſsert. — 1,1,1. Havers'sche Kanäle, einige horizontal, andere schräg angeschliffen. 2,2. Die concentrischen Lamellen, von denen jene Kanäle umschlossen werden. 3,3. Knochenkörperchen mit den von ihnen ausstrahlenden Kanälchen, die erstern meist im Querschnitt. 4,4. Peripherische Lamellen, von denen der ganze Knochen an seiner Auſsenfläche umgeben ist. 5,5. Diejenigen Lamellen, welche rings um die Markhöhle des Knochens sich hinziehen. 6,6,6. Interstitielle Lamellen, zwischen die Lamellensysteme benachbarter Havers'scher Kanäle eingeschoben.

Bei der Anwendung stärkerer Vergröſserungen erkennt man in dem Knochengewebe einen ziemlich zusammengesetzten Bau, und zwar zeigt sich die Grundmasse, in welcher die verschiedenartigen Hohlräume der beiden Knochensubstanzen eingeschlossen sind, gröſstentheils gebildet aus dicht über einander liegenden feinen L a m e l l e n und aus einer Menge kleiner, mit zahlreichen röhrigen Verlängerungen besetzter hohler K ö r p e r c h e n, welche sich in und zwi-

schen jenen eingelagert finden. Für das Studium dieser feinern Structurverhältnisse eignen sich vornehmlich sehr dünne Knochenspäne, welche man bis zu vollkommner Durchsichtigkeit abschleift, wo alsdann an ihnen die Durchschnitte der Lamellen als mehr oder minder zarte Linien, die der Körperchen aber, diese besonders deutlich nach Einwirkung von verdünnter Salzsäure, als längliche Flecke mit strahlig nach allen Seiten abgehenden Ausläufern sich darstellen. Das nähere Verhalten dieser Theile, wie es die Vergleichung mehrerer solcher, verschiedenartigen Knochen entnommener, theils longitudinaler, theils querer und schräger Knochenschliffe ergiebt, ist folgendes:

Die Knochenlamellen (*Lamellae ossium*) sind dünne Blätter von feinpunktirtem Ansehen und $^1/_{500}$—$^1/_{200}$''' Mächtigkeit, die jedoch deutlich ausgebildet hauptsächlich nur in der compacten Substanz auftreten. Hier zeigt sich an jedem Havers'schen Kanal seine Wand aus etwa 8—15 solcher Lamellen zusammengesetzt, die als ebenso viele in einander geschobene Röhren sich darstellen mit einer, der Weite des Kanals nicht immer entsprechenden, Gesammtdicke von $^1/_{125}$—$^1/_{10}$''', und eine andere Reihe von Lamellen erstreckt sich um den ganzen Knochen, der Oberfläche desselben parallel laufend und daher an den langen Knochen röhrig geformt, an den platten Knochen flach ausgebreitet. Die den einzelnen Havers'schen Kanälen angehörenden Lamellen erscheinen im Querschnitt als concentrische Ringe von bald kreisrunder, bald ovaler oder etwas winkeliger Form, gemäfs der mehr wagerechten oder schrägen Richtung des Schnittes, sind auch wohl stellenweis unterbrochen, und die von ihnen umschlossene Oeffnung, welche dieselben Formverschiedenheiten darbietet, liegt nicht immer genau im Centrum, sondern öfters mehr nach einer Seite hin, an welcher daher die Wandung des Kanals verdünnt ist, und zwar weniger in Folge einer Verminderung in der Zahl der Lamellen, als vielmehr durch Abnahme in der Dicke derselben. Was die über den ganzen Knochen sich erstreckenden Lamellen (Grundlamellen) anlangt, so liegen diese theils an dessen äufserm Umfange, theils mehr im Innern, bilden hier jedoch nur im Mittelstück der Röhrenknochen, wo sie die Markhöhle unmittelbar umgeben, vollständige Lagen, während sie in der übrigen Dicke der Rindensubstanz von den Lamellengruppen der Havers-schen Kanäle mehrfach unterbrochen werden. Endlich findet sich auch noch eine Anzahl von Lamellen zwischen die übrigen eingeschoben (interstitielle Lamellen), welche zu keiner der beiden vorigen Gruppen gehören, und von denen die einen als Fragmente unvollständiger Lamellensysteme der Havers'schen Kanäle zu deuten sind, die andern einen ganz unregelmäfsigen Verlauf darbieten. Die Lamellen der verschiedenen Gruppen scheinen hie und da mit einander zusammenzuhängen, und zwischen den Lamellensystemen benachbarter Havers'scher Kanäle existiren jedenfalls Verbindungen an den Stellen, wo diese in einander übergehen. — In der spongiösen Substanz ist der schichtförmige Bau ebenfalls nicht zu verkennen, doch kommen deutliche Lamellen nur in den als Blättchen geformten Theilen vor, während die Bälkchen mehr aus Fasern zusammengesetzt erscheinen. Wo Lamellen auftreten, liegen dieselben übrigens auch hier dicht und parallel über einander, und haben eine gleiche Richtnng, wie die aus ihnen gebildeten Partikel des knöchernen Netzwerks.

Die Knochenkörperchen (*Corpuscula ossium*) sind mikroskopische Gebilde von bestimmt umschriebener Form, an denen jedoch eine eigne, vom übrigen Knochengewebe differente Umgrenzungsschicht nicht von allen Beobachtern anerkannt wird, so dafs ihre Bedeutung als selbstständige Elemente (Knochenzellen) oder als blofse Lücken (Lacunen) in der Substanz des Knochens noch zweifelhaft ist. Sie haben gröfstentheils eine abgeplattet längliche, gegen beide Enden hin zugespitzte, kürbiskernartige Form, und erscheinen an trocknen Schliffen als undurchsichtige, feinkörnige Flecke von weifser Farbe bei auffallendem, schwärzlicher bei durchfallendem Lichte; seltner sind sie linsenförmig oder spindelartig, und am seltensten kugelig gestaltet, zeigen sich auch wohl mitunter von hellem Ansehen oder doch in der Mitte hell und nur am Rande dunkel, und enthalten zuweilen einen Kern. Ihre Länge beträgt $^1/_{150}$—$^1/_{75}$''', die Breite $^1/_{300}$—$^1/_{150}$''', die Dicke $^1/_{500}$—$^1/_{250}$''', und es übertrifft in der Regel ihre Länge bis um das Fünffache die Breite, sowie diese etwa um das Doppelte die Dicke. Sie kommen überall im Knochengewebe in grofser Zahl vor und finden sich, mehr oder minder dicht zusammengedrängt, so in und zwischen die Lamellen eingelagert, dafs ihre platten Seiten nach deren Flächen gekehrt, und daher, wo diese eine gebogene oder cylindrische Form haben, in entsprechender Weise gekrümmt sind, während ihr Längsdurchmesser parallel zur Längsachse der Havers'schen Kanäle, und in den übrigen Lamellensystemen meist nach der Längsrichtung des betreffenden Knochens oder Knochentheils seine Richtung hat. An manchen Stellen sind die Knochenkörperchen reihenweis angeordnet und durch gleich weite Ab-

stände von einander getrennt, an andern stehen sie ganz regellos.

Jedes Knochenkörperchen besitzt eine grössere oder geringere Anzahl überaus feiner Ausläufer, Knochenkanälchen (*Canaliculi ossium*), welche, theils von beiden Flächen, theils vom übrigen Umfange desselben abgehend, sich unter mehrfacher Verästelung nach allen Richtungen hin strahlig ausbreiten. Dieselben sind etwa $^1/_{2000}$—$^1/_{1200}'''$ stark und verhalten sich ganz so wie die Knochenkörperchen selbst, deren unmittelbare Fortsetzungen sie darstellen. Sie ziehen in gerader oder meist etwas gebogener Richtung gegen die Ausläufer der benachbarten Körperchen, um sich mit ihnen zu vereinigen, zum Theil aber wenden sie sich gegen die verschiedenen Höhlungen der Knochen, in welche sie frei münden. Ihre Vereinigung mit andern Kanälchen geschieht an denjenigen, welche von den Rändern und den Enden der Knochenkörperchen entstehen, durch unmittelbaren Uebergang in jene, während die von den Flächen der Körperchen ausgehenden erst mittelst Durchbohrung der angrenzenden Lamellen die Ausläufer der jenseits dieser gelegenen Körperchen erreichen. Mit freien Oeffnungen enden alle Kanälchen, welche von den zunächst um die verschiedenen Hohlräume der Knochen gelegenen

Fig. 3.

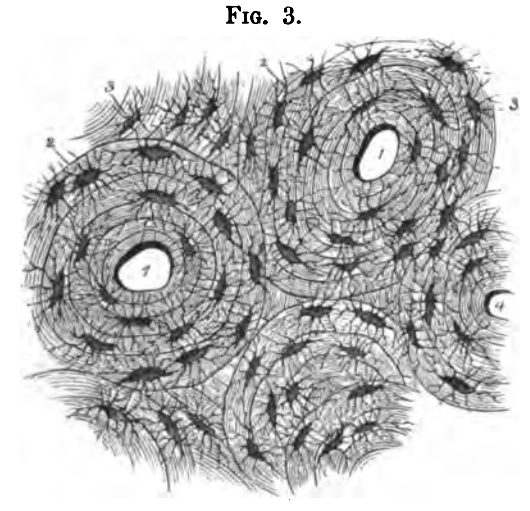


Fig. 3. Theil eines queren Knochenschliffs, 250fach vergröfsert. — 1,1. Querdurchschnitte der Havers'schen Kanäle, wegen schräger Richtung der Fläche nicht vollkommen rund. 2,2. Lamellensysteme um die einzelnen Havers'schen Kanäle. 3,3. Knochenkörperchen mit ihren Kanälchen, welche sich theils unmittelbar mit denen der angrenzenden Körperchen verbinden, theils, um zu denselben zu gelangen, die zwischenliegenden Lamellen durchbohren. 4. Ein unvollständiger Havers'scher Kanal mit seinem Lamellensystem. — Aufserdem sieht man in dieser Figur noch einige andere partielle Lamellensysteme, ferner in den Lücken zwischen den verschiedenen Systemen Durchschnitte von interstitiellen Lamellen.

Knochenkörperchen an deren gegen diese Höhlungen gekehrten Seite ausgehen, und es finden sich demnach solche offne Mündungen, in Form feiner Punkte, überall an der Innenfläche sowohl der Havers'schen Kanäle, als auch der Markhöhle der Röhrenknochen und der Zellräume der schwammigen Substanz. Die aus den Körperchen der äufsersten Lamellenschicht des Knochens an die Oberfläche desselben tretenden Kanälchen enden wahrscheinlich auch gröfstentheils mit freien Oeffnungen, an einigen Stellen jedoch, so namentlich an denen, welche von Knorpel bekleidet sind oder wo Bänder und Sehnen sich anheften, scheinen sie blind zu enden oder sich einwärts umzubiegen, und ebenso mögen auch im Innern des Knochens hie und da Kanälchen blind endigen.

Durch die, in Folge des Zusammenhanges ihrer Ausläufer zu Stande kommende, gegenseitige Verbindung aller oder doch der meisten Knochenkörperchen eines Knochens oder Knochenabschnittes entstehen in diesen Theilen Systeme mikroskopischer Hohlräume, welche sie nach allen Richtungen, die dichteste Knochensubstanz nicht freilassend, gleichmäfsig durchsetzen. Beim Lebenden haben dieselben wahrscheinlich einen hellen, wäfserigen Inhalt (Ernährungsflüssigkeit), von gleicher Beschaffenheit wie der flüssige Theil des Blutes, den sie mittelst ihrer offnen Mündungen sowohl aus den Gefäfsen der Havers'schen Kanäle, als aus denen der Markmasse aufnehmen, um ihn zum Zwecke der Ernährung in dem Knochengewebe zu vertheilen. An den trocknen Knochen enthalten sie nur Luft, und nicht, wie man früher annahm, einen Niederschlag von Kalksalzen, dagegen mögen ihre Wandungen reicher an diesen sein als das übrige Knochengewebe, und dadurch ihr dunkles und feinkörniges Ansehen erhalten, das aber auch von andern physikalischen oder chemischen Eigenthümlichkeiten herrühren kann.

Chemische Zusammensetzung. — Das Knochengewebe zeigt sich, chemisch untersucht, zunächst aus zwei Theilen gebildet, einem organischen, dem Knochenknorpel, und einem unorganischen, der Knochenerde. Diese beiden Theile sind jedoch nur innig mit einander gemengt, nicht wirklich chemisch verbunden, und lassen sich mit Leichtigkeit von einander trennen. Man bewirkt dies in zwiefacher Weise, einerseits durch Behandlung der Knochen bei gewöhnlicher Temperatur mit verdünnter Salpeter- oder Salzsäure, wodurch der unorganische Theil aufgelöst wird, während der Knorpel mit Beibehaltung der ursprünglichen Form des Knochens zurückbleibt, andererseits durch Glühen (Calciniren) derselben, sowie

durch Kochen im Papin'schen Topfe, wobei umgekehrt der organische Theil zerstört wird, und dagegen die Knochenerde, ebenfalls in der unveränderten Form des Knochens, als eine weifse, kalkartige, leicht pulverisirbare Masse bestehen bleibt. Aufserdem enthalten die Knochen noch Wasser, etwas Fett und einige durch Kochen nicht lösbare (eiweifsartige) organische Substanzen, doch mögen diese Stoffe zum Theil nicht sowohl dem Knochengewebe selbst, als vielmehr den zurückgebliebenen Resten der Gefäfse und des Markes angehören, und das vorhandene Wasser scheint zum Theil von der Flüssigkeit herzurühren, mit welcher die Knochenkörperchen und deren Kanälchen gefüllt sind. Das nähere Verhalten jener beiden Hauptbestandtheile ist folgendes:

Der Knochen- oder Bildungsknorpel stellt die eigentliche Grundlage der Knochen dar, und bildet eine biegsame, elastische Substanz von leicht gelblicher Farbe, welche mit dem wahren Knorpel äufsere Aehnlichkeit hat, sich jedoch dadurch wesentlich von demselben unterscheidet, dafs sie beim Kochen, statt in Chondrin, sich fast ganz in gewöhnlichen Leim auflöst, und dafs sie in ihrer Textur nicht mit dem Knorpel-, sondern mit dem Knochengewebe übereinstimmt.

Die Knochenerde, welche in die knorpelige Grundlage überall eingesprengt liegt, wo sie sowohl die Lamellen, als die Wände der Knochenkörperchen und Kanälchen einnimmt, besteht vornehmlich aus einer Verbindung von basisch phosphorsaurem Kalk mit kohlensaurem Kalk, jener zu diesem im Verhältnifs von 5 zu 1, und enthält aufserdem geringe Mengen von Fluorcalcium, Chlornatrium und phosphorsaurer Magnesia, sowie eine Spur von Kieselerde. An vollkommen entwickelten Knochen beträgt der knorpelige Theil fast genau $^1/_3$, der erdige $^2/_3$ der Gewichtsmasse, an solchen aus der frühern Lebensperiode ist die knorpelige Grundlage etwas mehr vorwiegend, und im höhern Alter scheinen die Kalksalze mehr zuzunehmen. Auch an den einzelnen Knochen des Skelets wurden einige Verschiedenheiten in dem quantitativen Verhältnifs der beiden Bestandtheile beobachtet. So fand man die Menge der erdigen Theile etwas gröfser in den Knochen des Kopfes und der Extremitäten, als in denen des Rumpfes, in den Knochen der rechten Seite überwiegend gegen die der linken Seite, und in der compacten Substanz ansehnlicher als in der spongiösen, was indefs vornehmlich von dem Vorhandensein ungleicher Mengen zurückgebliebenen Inhalts der Mark- und Gefäfskanäle herrühren mag. Dem Gehalt an erdigen Theilen verdanken die Knochen ihre Härte und Festigkeit, und eine Verminderung derselben, wie solche nicht nur regelmäfsig im jugendlichen Alter, sondern auch krankhafter Weise in gewissen Dyskrasien (Rhachitis, Osteomalacie) auftritt, kann daher leicht Verbiegungen der Knochen und andere Formabweichungen zur Folge haben.

Bildung und Wachsthum. — Die ersten Anlagen des Knochensystems erscheinen schon in einer sehr frühen Periode des Embryolebens, zeitiger als die der meisten übrigen Organe, die weitere Ausbildung dagegen geht nur langsam von Statten und ist erst ziemlich spät vollkommen geschlossen. Die Veränderungen der Knochen bei ihrer Entwickelung beziehen sich aber nicht blofs auf Form und Gröfse, sondern auch auf ihre Substanz, welche, anfangs weich und gleichmäfsig, erst späterhin durch eine allmälig fortschreitende Umbildung, Verknöcherung (*Ossificatio*), die Härte und das Gefüge des Knochengewebes annimmt. Der Verknöcherungsprocefs beginnt stets an einzelnen bestimmten Stellen des Knochens, Knochenkerne oder Verknöcherungspunkte (*Puncta ossificationis*) genannt, von denen aus er alsdann stetig fortschreitet, bis der ganze Knochen vollendet ist. Der Eintritt der Verknöcherung erfolgt an den verschiedenen Knochen zu verschiedenen, aber für alle festbestimmten Zeiten, und es geschieht dies in einer durchweg andern Reihenfolge, als diejenige ist, in welcher die Anlagen der einzelnen Knochen ursprünglich auftreten. In den meisten Knochen beginnt die Ossification schon während des foetalen Lebens, am frühesten, und zwar schon um die Mitte des zweiten Monats, in den Schlüsselbeinen und dem Unterkiefer; einige jedoch ossificiren erst nach der Geburt, so die Hand- und einige Fufswurzelknochen, und einer der erstern, das Erbsenbein, selbst nicht vor dem zwölften Lebensjahr. Ebenso verschieden wie der Zeitpunkt für den Anfang der Verknöcherung ist auch die Dauer bis zur Vollendung derselben, welche ebenfalls für jeden Knochen eine constante ist, und es zeigt sich dieselbe völlig unabhängig, sowohl von dem frühern oder spätern Beginn des Ossificationsprocesses, als auch von der Gröfse der Knochen. Bei der Geburt sind die Gehörknöchelchen allein vollständig ossificirt, alle übrigen Knochen erlangen ihre Vollendung erst später, und einige, wie die Wirbel und das Kreuzbein, nicht vor dem 25.—30. Lebensjahr.

Vor dem Eintritt der Ossification bestehen die Knochen, der grofsen Mehrzahl nach, aus Knorpel, und bilden daher anfangs weiche, biegsame Massen mit den, mehr oder minder

deutlichen Umrissen der spätern Form. Der Uebergang in die festere Consistenz geschieht durch successive Umwandelung der Knorpel- in Knochensubstanz, wie des Perichondriums in Periost, und erfolgt in zweierlei Weise, entweder nur an einem Punkt beginnend, von welchem aus er alsdann nach allen Richtungen durch den ganzen Knochen fortschreitet, oder mittelst mehrerer getrennter Kerne, deren jeder sich eine gewisse Strecke weit ausdehnt, bis endlich alle mit einander zusammenfliefsen. Im Allgemeinen findet sich ersteres mehr bei den kleinern, letzteres bei den gröfsern und den durch Verschmelzung mehrerer, ursprünglich getrennter Stücke entstandenen Knochen, die Röhrenknochen jedoch besitzen sämmtlich mehrere Kerne, und zwar die kleinern je zwei, den einen für die Diaphyse nebst der einen Epiphyse, den andern für die andere Epiphyse, die gröfsern dagegen drei, einen für jede der drei Abtheilungen, und aufserdem mitunter noch besondere für einzelne Fortsätze. Bei der Verknöcherung aus mehrern Kernen kommen diese immer nur nach und nach zum Vorschein, und öfters folgen sie einander erst in längern Pausen. An den Röhrenknochen beginnt die Ossification stets in der Diaphyse, von deren Mitte sie gegen beide Enden hin und zugleich der Dicke nach fortschreitet, und erst, nachdem sie hier eine ziemliche Ausdehnung erreicht hat, geht sie auch in den Epiphysen von einem oder mehrern Punkten aus vor sich, und zwar zuerst in der vom *Canalis nutritius* abgewandten Epiphyse, dann in der entgegengesetzten; beide Epiphysen bleiben jedoch noch längere Zeit durch eine, erst allmälig und mitunter sehr spät verknöchernde, Knorpelschicht mit der Diaphyse verbunden, und an den Gelenkflächen behalten sie für immer einen knorpeligen Ueberzug (Gelenkknorpel).

Neben der Gewebsumwandelung schreitet aber auch das Wachsthum der Knochen ununterbrochen fort, und zwar sowohl in der Länge, als in der Dicke, nach beiden Richtungen jedoch in verschiedener Weise. In der Längsrichtung geschieht die Fortentwickelung durch den Ansatz von immer neuer Knorpelmasse an den noch knorpeligen Theil, und ohne jede Betheiligung des bereits verknöcherten Theils, welcher seine Länge unverändert beibehält; dieselbe erfolgt an den Röhrenknochen sowohl von beiden Endflächen aus, als auch hauptsächlich durch fortschreitendes Wachsthum des Verbindungsknorpels zwischen der Epiphyse und der Diaphyse, und dauert so lange an, bis dieser vollkommen ossificirt ist, welcher Vorgang stets in umgekehrter Zeitfolge, wie der Eintritt der Verknöcherung, an den beiden Epiphysen zu Stande kömmt. Was dagegen die Zunahme des bereits verknöcherten Theils in der Dicke betrifft, so geht diese ausschliefslich von der Beinhaut aus, und wird erzeugt durch eine, innen an dieser von deren Gefäfsen abgesonderte, undeutlich bindegewebige, viele rundliche Zellen enthaltende, weiche Bildungsmasse, welche, wie sie schichtweis an der Oberfläche des Knochens sich absetzt, so in successiv von innen nach aufsen auf einander folgenden Lagen und ohne zuvor knorpelig gewesen zu sein ossificirt, hierbei netzförmig durchbrochene Lamellen bildend, die mit ihren Maschen genau einander decken. — Während aber dermaafsen der Knochen an Umfang zunimmt, geht zugleich eine Resorption in der Substanz desselben vor sich, und entstehen hierdurch innerhalb des anfangs ganz soliden Gewebes verschiedene Hohlräume, so die Markhöhle der Röhrenknochen und die Markzellen der schwammigen Substanz, welche sich allmälig immer mehr ausdehnen und mit Mark anfüllen. Verschieden hiervon ist das Verhalten der Havers'schen Kanäle, welche umgekehrt, in der frühern Periode beträchtlich weit, mit dem fortschreitenden Wachsthum des Knochens durch Ablagerung neuer Knochenlamellen an ihrer Innenfläche sich immer mehr verengen, und diesem Umstande zum Theil verdanken die Knochen ihre successive Zunahme an Dichtheit und Härte.

Was die nähern Vorgänge betrifft, unter denen der Uebergang der Knorpel- in Knochensubstanz zu Stande kömmt, so weifs man hierüber im Allgemeinen Folgendes. Derselbe beginnt damit, dafs die Knorpelzellen, welche bis dahin regellos in die homogene oder streifige Grundsubstanz eingestreut liegen, zunächst der betreffenden Stelle eine regelmäfsige Anordnung annehmen, und zwar da, wo die Verknöcherung nur nach einer Richtung fortschreitet, sich reihenweis lagern, wo jene dagegen sich nach allen Richtungen ausdehnt, in einzelne Haufen zusammentreten. Hieran schliefst sich alsbald eine successive Umwandelung im Baue der Knorpelzellen, welche allmälig, indem ihre früher dünne und durchsichtige Membran durch fortschreitende Ablagerung neuer Schichten sich immer mehr verdickt, dann durch die Aufnahme von Kalksalzen, welche anfangs als körnige Massen (Kalkkrümel) sich auf ihnen absetzen, fest und undurchsichtig wird, in kernhaltige Knochenzellen, die sogenannten Knochenkörperchen, übergehen, und einer ähnlichen Veränderung durch Aufnahme von Kalksalzen, aber gewöhnlich schon früher, unterliegt auch die Zwischensubstanz, welche dabei zugleich ein lamellöses Gefüge annimmt. Ueber die Entstehungsart der Knochenkanälchen divergiren

die Ansichten, doch scheint es am wahrscheinlichsten, dafs sie als Auswüchse aus der Zellenmembran der sternförmig auswachsenden Zellen hervorgehen. — Zu diesen Veränderungen in den Gewebselementen des Knorpels gesellt sich an vielen Stellen der ursprünglich durchweg gefäfslosen Masse, und geht ihnen zum Theil voran, die Bildung von Blutgefäfsen, in dem Maafse, dafs sie der neu gebildeten Knochensubstanz ein röthliches Ansehen ertheilen. Die Gefäfse erstrecken sich gegen den Verknöcherungsrand hin und etwas über diesen hinaus bis in den angrenzenden Knorpel hinein, und verlaufen in verzweigten Kanälen, welche, ebenfalls neu in der durchweg soliden Knorpelmasse entstehend und anfangs beträchtlich weit, sich allmälig durch immer neu hinzukommende Knochenablagerungen an ihrer Innenfläche mehr und mehr verengen und zugleich, in Folge dieser schichtweisen Neubildung, mit lamellös zusammengesetzten Wänden (Havers'sche Kanäle) versehen werden.

Nicht alle Knochen jedoch sind ursprünglich von knorpeliger Beschaffenheit, sondern ein Theil derselben entsteht aus einem weichen Blastem, nach Art der Periostablagerungen an den übrigen Knochen. Es gehören hierher vornehmlich mehrere Kopfknochen, insbesondere diejenigen des Schädeldaches und der Seitenwände des Schädels nebst fast sämmtlichen Knochen des Gesichts, so dafs hauptsächlich nur die Schädelbasis aus knorpelig präformirten Knochen zusammengesetzt ist. Demgemäfs zeigt sich nur dieser letzte Abschnitt des Schädels, und zwar als eine zusammenhängende Knorpelmasse, in der frühern Periode des Foetallebens bereits vorhanden (Primordialcranium), und fehlt dagegen der ganze übrige Theil, den zur Zeit eine faserige Haut ersetzt, an deren Stelle erst später die betreffenden Knochen sich ausbilden, weshalb auch wohl jene als primäre Knochen, diese als secundäre oder, mit Rücksicht auf ihre Lage zum Primordialschädel, als Deck- oder Belegknochen bezeichnet werden. Die Ossification beginnt in den secundären Knochen, ungeachtet des spätern Auftretens ihrer ersten Anlagen, gröfstentheils schon früher als in den knorpelig vorgebildeten Knochen, und erfolgt bei den meisten nur aus einem Kerne. Dieser entsteht durch unmittelbare Umwandelung des weichen Bildungsstoffs, welcher anfangs ebenfalls nur in ganz beschränktem Umfange und als dünne Schicht sich absetzt, und erlangt, in gleichem Maafse wie diese von ihrem Rande aus durch Ablagerung neuen Stoffs an Umfang nach und nach zunimmt, sofort eine immer weitere Ausdehnung. Hiermit verbindet sich allmälig auch eine Zunahme in der Dicke, für welche, ebenso wie bei den knorpelig präformirten Knochen, die Gefäfse der inzwischen an beiden Seiten des Knochens zu Stande gekommenen Beinhaut das Material liefern, und es geschieht dies auch hier schichtweis und in netzförmiger Gestalt. Bei der weitern Entwickelung dieser Knochen werden ihre peripherischen Lamellen immer dichter und fester und verwandeln sich endlich in compacte Substanz mit Havers'schen Kanälen, welche aus der Vereinigung von correspondirenden Maschenräumen der verschiedenen über einander gelagerten netzförmigen Lamellen hervorgehen, während zugleich im Innern der Knochen, durch Resorption des Gewebes, die schwammige Substanz (Diploë) und die verschiedenen gröfsern Höhlen sich ausbilden. — Neuern Beobachtern zufolge geht die Knochenbildung überall in gleicher Weise vor sich und existirt kein wesentlicher Unterschied zwischen den knorpelig präformirten und den aus weichem Bildungsstoff entstehenden Knochen, deren beiderlei Grundsubstanzen vielmehr nahe mit einander verwandt sind.

Verbindung der Knochen. — Im natürlichen Zustande sind sämmtliche Knochen und Knorpel, welche das Skelet zusammensetzen, unter einander verbunden, und bilden in ihrer Vereinigung ein zusammenhängendes Ganzes, wie man ein solches durch mechanische Zusammenfügung derselben mittelst Drähte, Lederscheiben und anderer Verbindungsmittel auch künstlich herstellt. Die Art der Verbindung ist sehr verschieden, doch lassen sich im Allgemeinen zwei Hauptformen unterscheiden, die nichtgegliederte oder unbewegliche und die gegliederte oder bewegliche Knochenverbindung (*Junctura ossium immobilis et mobilis*).

1. Die ungegliederte oder gelenklose oder solide Knochenverbindung (*Synarthrosis*) ist eine solche, bei welcher die Verbindungsflächen der Knochen in ihrer ganzen Ausdehnung mit einander zusammenhängen, so dafs sie nirgends durch einen Zwischenraum von einander getrennt werden. Sie kömmt zu Stande bald durch unmittelbare Aneinanderheftung der Knochen, bald vermittelst besonderer, sie vereinigender Bandmittel, und ist entweder völlig unbeweglich oder zeigt eine geringe Verschiebbarkeit, in welchem letztern Falle die Vereinigung auch wohl als halbbewegliche (*Hemiarthrosis*) besonders unterschieden wird. Die verschiedenen Formen, in denen die Synarthrose auftritt, sind: die Naht, die Fuge und die Bandhaft.

Naht (*Sutura*) nennt man die Vereinigung zweier Knochen, welche durch die direkte und dichte Zusammenfügung ihrer sich berührenden

Ränder bewirkt wird. Diese sehr feste und unbewegliche Verbindung findet sich ausschliefslich an den meist platten Knochen des Schädels, deren inniger Zusammenhalt auch noch verstärkt wird durch einen zwischen ihre Verbindungsränder eingeschalteten und mit diesen fest verwachsenen, dünnen und schmalen Streifen derben Fasergewebes, den sogenannten Nahtknorpel (*Cartilago suturarum*), welcher als Rest der häutigen Grundlage des Schädels sich darstellt und, mit dessen fortschreitender Entwickelung immer mehr schwindend, nur an einzelnen Stellen bis ins spätere Alter bestehen bleibt. — Nach der Beschaffenheit der Knochenränder und der Art ihrer Vereinigung unterscheidet man die Naht als wahre und als falsche. *a*) Die wahre oder ächte Naht (*Sutura vera s. genuina*) entsteht bei zackigen Rändern, und wird gebildet, indem diese mit ihren Zacken und Ausschnitten gegenseitig in einander greifen. Besondere Formen derselben sind: die Sägenaht (*Sutura serrata*), bei welcher die Zacken einfach, kurz und ziemlich gleichmäfsig sind, die Zahnnaht (*Sutura dentata*), wo dieselben, bei beträchtlicher Länge, spitz auslaufen, und die Saumnaht (*Sutura limbosa*), bei der die Zacken mit kleinen Seitenzacken versehen sind. *b*) Die falsche Naht *Sutura spuria s. notha*) findet statt bei zackenlosen Rändern, die daher, statt vielfach in einander einzugreifen, mit ihren mehr oder minder rauhen Berührungsflächen einfach an einander haften, wobei sie entweder dicht neben einander liegen, Anlage oder harmonische Naht (*Harmonia*), oder, bei zugeschärfter Form, etwas über einander geschoben sind, Schuppennaht (*Sutura squamosa*), oder endlich der scharfe Rand oder eine solche Hervorragung des einen Knochens in eine entsprechende Furche des andern oder zweier benachbarter Knochen eingelassen ist, Furchennaht (*Sutura sulcata s. Schindylesis*); hieran reiht sich die Einkeilung (*Gomphosis*), wobei ein zapfenförmiger Theil in einen trichterförmig vertieften eingreift, wie dies bei der Verbindung der Zähne mit den Kiefern der Fall ist.

Fuge (*Symphysis*) ist eine Verbindung, erzeugt durch knorpelige Masse, welche zwischen zwei rauhe Knochenflächen so eingeschoben liegt, dafs sie an diesen ihrer ganzen Ausdehnung nach festgewachsen ist. Die Zwischenmasse besteht bald aus Faserknorpel und zum Theil allein aus fibrösem Gewebe, bald ist sie durchweg oder doch gröfstentheils aus ächtem Knorpel gebildet, und in letzterm Falle erhält die Verbindung auch wohl die Benennung Knorpelfuge (*Synchondrosis*).

Bandhaft (*Syndesmosis*) heifst im Allgemeinen jede Vereinigung, welche durch fibröse oder elastische Bandmassen bewirkt wird, deren Enden an verschiedene Punkte zweier oder auch nur eines Knochens sich festsetzen; sie kömmt selten für sich allein vor, findet sich vielmehr gewöhnlich zusammen mit der Fuge oder der Gelenkverbindung.

2. Die gegliederte oder Gelenkverbindung (*Diarthrosis*) wird gebildet durch die Vereinigung zweier glatter und überknorpelter Knochenflächen, auch wohl zweier Knorpel oder eines Knochens und eines Knorpels, und kömmt zu Stande, indem jene sich genau berühren, ohne aber mit einander zu verwachsen, vielmehr blofs durch äufsere, mehr oder minder dehnbare Bandmassen zusammengehalten werden, welche so an deren Umfange festsitzen, dafs sie den von ihnen begrenzten Zwischenraum ringsum vollständig abschliefsen. Den Inbegriff aller an einer derartigen Verbindung sich betheiligender Gebilde bezeichnet man als Gelenk (*Articulus s. Articulatio*), und unterscheidet nach dem Grade und der Art seiner Beweglichkeit, welche wiederum von der Form und der Anordnung der Verbindungsflächen, sowie von der Beschaffenheit des Bandapparats abhängt, vier Hauptformen desselben, das straffe Gelenk, das Drehgelenk, das Charnier und das freie Gelenk.

Das straffe Gelenk (*Amphiarthrosis s. Arthrodia plana*) entsteht bei der Anwesenheit flacher oder nur unbedeutend gekrümmter Gelenkflächen, deren Vereinigung durch kurze und straffe Bänder vermittelt wird, und besitzt demgemäfs nur einen geringen Grad von Beweglichkeit, welche sich auf leichte Verschiebungen des einen Knochens an dem andern und ein schwaches Auseinanderziehen derselben beschränkt.

Das Dreh- oder Rollgelenk (*Trochoides*) wird erzeugt, wenn die Knochen mittelst ihrer, gewöhnlich stark gekrümmter Gelenkflächen sich seitlich an einander legen, und die ihm eigenthümliche Bewegung besteht in einer Drehung des Knochens um seine Achse bis zum Halbkreise, welche er an dem andern Knochen ausführt.

Das Charnier- oder Gewerbegelenk (*Ginglymus*) kömmt zu Stande, wenn ein länglichrundes, auch wohl rollenartig geformtes Gelenkende mit einer entsprechenden Vertiefung so articulirt, dafs es in dieser vornehmlich durch starke Seitenbänder befestigt ist, und gestattet daher nur Winkelbewegungen, bei denen die Knochen mit ihren, den verbundenen entgegengesetzten Enden einander genähert (gebeugt) und von einander entfernt (gestreckt) werden.

Das freie Gelenk (*Arthrodia*) entsteht durch Vereinigung eines kugelförmig gewölbten Gelenkendes mit einem napfförmig vertieften, deren Zusammenhalt durch lose Bänder bewirkt wird. Es gestattet Bewegungen nach allen Richtungen sammt der Drehung um die Achse, und die Beweglichkeit ist um so gröfser, je flacher die Gelenkvertiefung, am beschränktesten also dann, wenn diese den Gelenkkopf bis gegen den Hals hin umfafst, welche Form von Verbindung als Kugel- oder Nufsgelenk (*Enarthrosis*) bezeichnet wird.

Das Knochengerüst, als Ganzes betrachtet, zeigt im Wesentlichen dieselbe Gestaltung, wie der Körper überhaupt, und zerfällt demnach in dieselben drei Abtheilungen, den Kopf (*Caput*), den Stamm oder Rumpf (*Truncus*), und die obern und untern Gliedmaafsen (*Extremitates*). Auch die seitliche Symmetrie des Körpers findet am Skelet sich deutlich wieder, so dafs überall die entsprechenden Knochen der rechten und der linken Seite in ihrem anatomischen Verhalten genau übereinstimmen, und nur in der Mittellinie des Körpers befindet sich eine Anzahl unpaarer Knochen, an denen aber meist ebenfalls eine ursprüngliche Trennung in zwei symmetrische Seitenhälften sich nachweisen läfst. Die Zahl der Knochen anlangend, so zeigt sich beim Erwachsenen das ganze Skelet, abgesehen von den Zähnen, aus 205 einzelnen Knochen, 86 paarigen und 33 unpaaren, zusammengesetzt, und davon kommen auf den Kopf, mit Einschlufs der Gehörknöchelchen, 28, auf den Rumpf 51, auf die obern Extremitäten 64, auf die untern 62. Werden die constantern Sesambeine mitgezählt, so steigt die Gesammtzahl der Knochen auf 223, und wenn man auch noch die einzelnen Stücke des Zungenbeins, des Brustbeins und des Steifsbeins besonders zählt, auf 232.

I. Knochen des Kopfes (*Ossa capitis*).

Die knöcherne Grundlage des Kopfes, Schädel (*Cranium*), besteht aus 22, gröfstentheils fest und unbeweglich mit einander verbundenen Knochen, zu denen noch jederseits drei, in einem von diesen eingeschlossene, sehr kleine Knochen (die Gehörknöchelchen) hinzukommen, welche beim Gehörorgan beschrieben werden. Am Schädel lassen sich zwei, jedoch äufserlich nicht durchweg bestimmt abgegrenzte Abschnitte unterscheiden, ein oberer hinterer und ein unterer vorderer, von denen jener die Kapsel zur Aufnahme des Gehirns, dieser das Gerüst für das Antlitz darstellt, und man theilt hiernach die Kopfknochen, je nachdem sie dem einen oder dem andern Theil ausschliefslich oder doch vorwiegend angehören, in die Knochen des Hirnschädels oder eigentliche Schädelknochen und die Knochen des Antlitzes oder Gesichtsknochen.

A. Schädelknochen (*Ossa cranii*).

Der Hirnschädel ist aus sieben Knochen zusammengesetzt, welche sämmtlich durch Nähte mit einander in Verbindung stehen. Dieselben gehören, durchweg oder theilweis, zu den platten Knochen und bestehen sonach aus je zwei compacten Tafeln, einer stärkern äufsern (*Lamina externa*) und einer dünnern und sprödern innern oder Glastafel (*Lamina interna s. vitrea*), nebst einer dazwischen liegenden Schicht von Diploë. Ihre Form ist gröfstentheils eine schalenförmig gekrümmte, und sie liegen mit der convexen Fläche nach aufsen gegen die Körperoberfläche, mit der concaven nach innen gegen die Schädelhöhle. Beide Flächen sind von verschiedenem Ansehen, die äufsere hat eine ziemlich ebene Beschaffenheit, die innere dagegen, welche mit der Oberfläche des Gehirns in Berührung steht, zeigt als Abdrücke derselben zahlreiche flache Vertiefungen (*Impressiones digitatae*) und dazwischen sich erhebende scharfe Leisten (*Juga cerebralia*), von denen jene die Hirnwindungen, diese deren Zwischenfurchen wiedergeben, ferner enthält sie, besonders an den Seitenwänden des Schädels, eine Anzahl baumartig verzweigter Rinnen (*Sulci meningei*), entsprechend dem Laufe der Hirnhautgefäfse. In der Diploë finden sich die erwähnten engen Kanäle für die Venen der Schädelknochen, die Breschet'schen*) Kanäle (*Canales Brescheti s. diploici*), welche theils gegen die äufsere, theils gegen die innere Knochentafel verlaufen, wo sie mittelst besonderer Oeffnungen (*Foramina diploica*) münden. Aufserdem besitzen die Schädelknochen zahlreiche, sie in ihrer ganzen Dicke durchbohrende Oeffnungen, durch welche Gefäfse und Nerven zur Schädelhöhle ein- und austreten; von diesen sind einige nicht ganz beständig, namentlich diejenigen, welche für die aus den innern zu den äufsern Schädelvenen führenden Verbindungsäste (*Vasa emissaria Santorini*) zum Durchgange dienen und die man daher als *Foramina emissaria* bezeichnet.

*) Gilbert Breschet (1784—1845), verdienter Anatom und Mitglied der Akademie zu Paris, *Recherches anatomiques etc. sur le système veineux, et spécialement sur les canaux veineux des os, Paris 1827—1830, fol.*

Die einzelnen Schädelknochen sind: das Grundbein, die Scheitelbeine, das Stirnbein, die Schläfenbeine und das Siebbein. Zwei von diesen, die Scheitel- und die Schläfenbeine, sind paarig, die andern drei unpaar.

1. Vom Grundbein.

Das Grundbein (*Os basilare s. spheno-occipitale*) ist ein grofser, unregelmäfsig geformter Knochen, welcher den hintern und untern Umfang des Schädels grofsentheils einnimmt, wo er so zwischen die übrigen Knochen eingeschoben liegt, dafs er mit sämmtlichen Schädelknochen, und aufserdem noch mit einigen Gesichtsknochen, in Verbindung tritt. Derselbe zerfällt in zwei ungleiche Abschnitte, einen hintern obern, das Hinterhauptsbein, und einen vordern untern, das Keilbein, welche beiden, ursprünglich als zwei getrennte Knochen sich darstellenden Theile, anfangs durch Knorpel (*Synchondrosis spheno-occipitalis*), und erst später, nach vollendetem Wachsthum, durch Knochensubstanz mit einander zusammenhängen.

a) Hinterhauptsbein.

Das Hinterhauptsbein (*Os occipitis s. occipitale*) bildet die hintere Wand und den hintern Theil der Grundfläche des Schädels und ist ein platter, schalenförmiger Knochen von länglichrunder Gestalt. Man unterscheidet an demselben vier Abtheilungen, den Grundtheil, die beiden Gelenktheile und den Hinterhauptstheil, und zwischen diesen befindet sich, von ihnen rings umschlossen, eine grofse, ovale, nach vorn hin weitere Oeffnung, das grofse Hinterhauptsloch (*Foramen magnum occipitis*), welche, die Schädelhöhle mit dem Rückgratskanale verbindend, der *Medulla oblongata*, sowie den Vertebral- und Spinalgefäfsen und den *Nn. accessorii* zum Durchgang dient.

1. Der Grund- oder Zapfentheil oder Körper (*Pars basilaris*) ist ein kurzes und dickes, viereckiges Knochenstück, vor dem grofsen Hinterhauptsloche gelegen, dem es seinen abgerundeten und freien hintern Rand zukehrt, während sein rauhes und schmäleres vorderes Ende, anfangs durch Knorpelmasse, später continuirlich mit dem Körper des Keilbeins zusammenhängt. Die seitlichen Ränder desselben sind scharf und besitzen oberwärts je eine seichte Furche (*Sulcus basilaris*), welche an eine ähnliche Furche am hintern Winkel der Schläfenbeinpyramide sich anschliefst. Von seinen beiden Flächen ist die obere glatt und rinnenförmig vertieft (*Fossa pro medulla oblongata*) zur Aufnahme des verlängerten Marks, die untere dagegen ist uneben und hat in der Mitte eine schwache Leiste oder einen kleinen Höcker (*Crista basilaris s. Tuberculum pharyngeum*) zur Anheftung der obern Wand des Schlundkopfs.

2. Die Gelenk- oder Seitentheile (*Partes condyloideae s. laterales*) haben eine unregelmäfsig längliche Form und liegen zu beiden Seiten des grofsen Hinterhauptsloches, den Grundtheil mit dem Hinterhauptstheile verbindend. Sie besitzen unterwärts je einen ovalen, knopfförmigen Vorsprung, Gelenkknopf (*Condylus occipitalis s. Processus condyloideus*), mit einer schwach convexen länglichen Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten Halswirbel; die beiden Gelenkknöpfe haben eine schräge, nach vorn convergirende Richtung, und sind mit ihren Gelenkflächen etwas nach aufsen gekehrt, also von einander abgewandt. Hinter jedem Gelenkknopf befindet sich eine ansehnliche Vertiefung, *Fossa condyloidea*, und diese enthält eine, jedoch nicht beständige, rundliche Oeffnung, *Foramen condyloideum posterius*, für ein Emissarium des *Sinus transversus.* Weiter nach vorn, über dem Gelenkknopf, erscheint ein gröfseres, ovales Loch, *Foramen condyloideum anterius,* oder vielmehr ein, schräg nach aufsen und vorn ziehender, kurzer Kanal (*Canalis condyloideus anterior s. hypoglossi*) für den *N. hypoglossus*, und über diesem, an der obern innern Fläche des Gelenktheils, erhebt sich ein abgerundeter Höcker, *Processus anonymus s. Tuberculum jugulare.* Letzterem

FIG. 4.

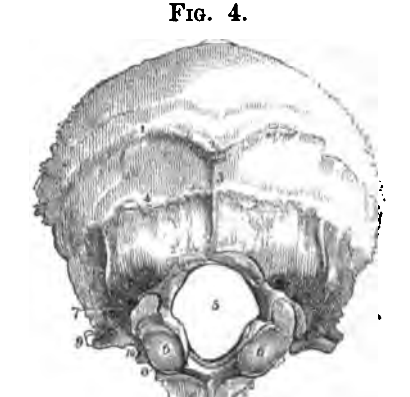


FIG. 4. Das Hinterhauptsbein, von aufsen. — 1. Linea semicircularis superior. 2. Protuberantia occipitalis externa. 3. Crista occipitalis externa. 4. Linea semicircularis inferior. 5. Foramen magnum occipitis. 6,6. Processus condyloidei. 7. Fossa condyloidea mit dem Foramen condyloideum posterius. 8. Foramen condyloideum anterius, durch den Processus condyloideus verdeckt. 9. Processus jugularis. 10. Incisura jugularis. 11. Pars basilaris.

gegenüber, am Aufsenrande des Knochens gelegen, zeigt sich ein tiefer Ausschnitt, *Incisura jugularis*, welcher in Verbindung mit der gleichnamigen Vertiefung am Felsentheil des Schläfenbeins das *Foramen jugulare* darstellt. Das hintere Ende dieses Ausschnitts begrenzt ein kurzer, dreieckiger Vorsprung, Drosselfortsatz (*Processus jugularis*), dessen auf- und einwärts gekrümmte Spitze (*Spina jugularis*) frei in die Schädelhöhle hineinragt; nach hinten und innen von jenem verläuft eine, sich bis zur *Incisura jugularis* erstreckende, breite Furche (*Sulcus jugularis*), welche das Ende des *Sinus transversus* aufnimmt und in deren vorderem Theil sich die innere Mündung des *For. condyloideum post.* vorfindet.

Aufserdem lassen sich noch am Rande der *Incisura jugularis* unterscheiden, ganz vorn ein kleiner Fortsatz (*Proc. jugularis anterior s. accessorius*), welcher das *For. jugulare* von vorn begrenzt, und etwas weiter hinten ein Knötchen, auch wohl ein kurzer Stachel (*Eminentia jugularis media s. Proc. intrajugularis*), welcher diese Oeffnung in einen hintern gröfsern und einen vordern kleinern Abschnitt scheidet und der bisweilen mit der mittlern Spina der *Incisura jugularis* des Schläfenbeins zusammenhängt. Zwischen der *Incisura jugularis* und dem *For. condyloideum ant.* findet sich mitunter ein kleiner Gefäfskanal, das Schultz'sche*) Kanälchen (*Canalis condyloideus posterior inferior*).

3. Der Hinterhauptstheil (*Pars occipitalis*), auch Hinterhauptsschuppe (*Squama ossis occipitis*) genannt, bildet den, hinter dem grofsen Hinterhauptsloche gelegenen, bei Weitem gröfsten Abschnitt des Knochens, ist durchweg plått, aber von ungleicher Dicke, und hat eine schalig gekrümmte, ziemlich dreiseitige Form mit nach oben gekehrter Spitze. Man unterscheidet an demselben eine äufsere und eine innere Fläche, sowie zwei, oberwärts winkelig zusammenstofsende, seitliche Ränder.

Die äufsere oder hintere Fläche ist convex und zeigt sich in der obern Hälfte glatt, in der untern uneben durch die Anheftung von Muskeln und Bändern. Ungefähr in der Mitte derselben findet sich eine, mehr oder minder ansehnliche, nicht selten spitz ausgezogene Hervorragung, äufserer Hinterhauptsstachel (*Protuberantia s. Spina occipitalis externa*), von welcher eine longitudinale Leiste, Hinterhauptskamm (*Crista occipitalis externa*), senkrecht gegen die Mitte der hintern Wand des grofsen Hinterhauptsloches herabsteigt; von dieser Leiste ziehen jederseits zwei aufwärts convexe Bogenlinien, eine obere und eine untere, *Linea semicircularis (s. nuchae) superior et inferior*, in ziemlich paralleler Richtung quer nach aufsen gegen den Seitenrand des Knochens, die obere vom obern Ende des Hinterhauptskammes, die untere etwa von der Mitte desselben ausgehend. — Die innere oder vordere Fläche ist concav und zerfällt, durchzogen von zwei, sich in Form einer kreuzförmigen Erhabenheit (*Eminentia cruciata*) einander rechtwinkelig schneidenden, scharfen Leisten, *Lineae cruciatae*, in vier Gruben, zwei obere und zwei untere, *Fossae occipitales superiores s. cerebri* und *inferiores s. cerebelli*, jene für die hintern Lappen des grofsen Gehirns, diese für die Hemisphären des kleinen Gehirns, die Leisten selbst aber zur Anheftung der Fortsätze der harten Hirnhaut bestimmt. An der Kreuzungsstelle findet sich eine platte Hervorragung, innerer Hinterhauptsstachel (*Protuberantia s. Spina occipitalis interna*), und neben dieser eine flache Vertiefung für das *Torcular Herophili*. Von den vier Schenkeln des Kreuzes bestehen die beiden queren aus je zwei parallelen Linien mit einer dazwischen liegenden breiten Furche, *Sulcus transversus*, für das *Tentorium cerebelli* und den *Sinus transversus;* ebenso ist auch der obere senkrechte Schenkel doppellinig mit einer

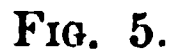


Fig. 5.



Fig. 5. Das Hinterhauptsbein, von innen — 1, 1. Fossae occipitales superiores. 2. Fossae occipitales inferiores. 3. Sulcus longitudinalis. 4. Crista occipitalis interna. 5. Sulcus transversus. 6. Protuberantia occipitalis interna. 7. Foramen magnum occipitis. 8. Pars basilaris mit der Fossa pro medulla oblongata. 9. Sulcus jugularis. 10. Processus anonymus. 11. Sulcus basilaris. 12. Verbindungsfläche der Pars basilaris mit dem Keilbeinkörper. 13. Incisura jugularis. 14. Foramen condyloideum anterius. 15. Processus jugularis. 16. Margo lambdoideus. 17. Margo mastoideus.

*) G. J. Schultz, Bemerkungen über den Bau der normalen Menschenschädel, Petersb. 1852, 8. S. 15, und Taf. II, Fig. 5.

Zwischenfurche als Ende des *Sulcus longitudinalis*, für die *Falx cerebri* und den *Sinus longitudinalis sup.*, dagegen bildet der, gegen das grofse Hinterhauptsloch herabsteigende, untere senkrechte Schenkel nur eine einfache, scharf vorspringende Leiste, *Crista occipitalis interna*, für die *Falx cerebelli.*

Die Seitenränder der Hinterhauptsschuppe haben eine unregelmäfsig bogenförmige Gestalt und zerfallen in je zwei ungleiche Abschnitte, einen gröfsern obern, mit stärkern Zacken versehenen, und einen kleinern untern, weniger scharf gezackten; der erstere, *Margo lambdoideus*, verbindet sich mit dem gleichnamigen Rande des entsprechenden Scheitelbeins zur Lambdanaht, der letztere, *Margo mastoideus*, mit dem des Warzentheils des Schläfenbeins zur Warzennaht.

Entwickelung. Das Hinterhauptsbein gehört nur theilweis zu den knorpelig präformirten Knochen, nämlich mit Ausschlufs der obern Hälfte der Schuppe, welche aufserhalb des Primordialschädels als Deckknochen sich entwickelt. Es ossificirt aus sieben Kernen, einem im Grundtheil, je einem in den Gelenktheilen, endlich zwei, bald zusammenfliefsenden, im untern Theil der Schuppe, und zwei andern im obern Theil derselben. Die Verknöcherung beginnt gegen das Ende des zweiten Foetalmonats, und bis zum vierten Monat kommen sämmtliche Knochenkerne zum Vorschein, die dann in der zweiten Hälfte des embryonalen Lebens einander immer näher rücken, ohne aber mit einander zu verschmelzen, so dafs das Hinterhauptsbein bei der Geburt noch aus vier einzelnen Stücken gebildet ist. Die Vereinigung derselben beginnt erst im 2. Lebensjahr, und zwar zunächst zwischen der Schuppe und den Gelenktheilen, geht dann, im 3. oder 4. Jahr, zwischen letztern und dem Grundtheile vor sich, und ist gewöhnlich nicht vor dem 5. oder 6. Jahr vollständig beendet.

Verbindung. Jederseits mit dem Scheitelbein und dem Schläfenbein durch Nähte, nach vorn mit dem Keilbein, anfangs durch Synchondrose, später durch Synostose, unterwärts mit dem obersten Halswirbel durch Gelenke.

Muskelansatz. Das Hinterhauptsbein bietet Befestigungsstellen für folgende Muskelpaare: an der *Linea semicircularis superior* entspringt oben der *Occipitalis*, unten der *Cucullaris*, und inserirt sich neben diesem der *Sternocleidomastoideus*; zwischen beiden *Lineae semicirculares* inseriren sich der *Splenius capitis* und der *Complexus et Biventer cervicis*, an der *Linea semicircularis inferior* der *Obliquus capitis superior* und der *Rectus capitis posticus major et minor*, am *Proc. jugularis* der *Rectus capitis lateralis*, endlich an der *Pars basilaris* der *Rectus capitis anticus major et minor*. Aufserdem befestigen sich an der *Spina occipitalis externa* das *Lig. nuchae* und am Umfang des *Foramen magnum* die *Ligg. atlanto-occipitalia* und *dentis epistrophei.*

b) Keilbein.

Das Keil-, Flügel- oder Wespenbein (*Os sphenoideum s. alaeforme s. sphecoideum*) findet sich am mittlern Theil der Grundfläche des Schädels, diese in der ganzen Breite einnehmend, und liegt so zwischen die übrigen Knochen eingekeilt, dafs es nicht blofs mit sämmtlichen Schädelknochen, sondern auch mit mehreren Gesichtsknochen in Verbindung steht. Es hat eine unregelmäfsige Form und zerfällt in das Mittelstück, Körper, und in drei Paare beiderseits von diesem ausgehender, flügelförmiger, platter Fortsätze, die kleinen, die grofsen und die absteigenden Flügel.

1. Der Körper (*Corpus*) bildet den mittlern, dicksten Theil des Knochens, hat eine würfelförmige Gestalt und ist im Innern grofsentheils hohl. Diese Höhlung, gebildet durch Resorption seiner ursprünglich schwammigen Substanz, besteht in zwei nebeneinander liegenden Räumen, den Keilbeinhöhlen (*Sinus sphenoidales*), welche durch eine, in der Richtung von vorn nach hinten ziehende, senkrechte Scheidewand, *Septum sphenoidale*, von einander getrennt sind und deren jede vorn durch eine ansehnliche Oeffnung mit der Nasenhöhle zusammenhängt. Die Scheidewand liegt nicht immer genau in der Mittellinie, ist auch öfters nach der einen oder andern Seite hin ausgebogen, und besitzt mitunter horizontal vorspringende Verlängerungen, welche die Höhle in mehrere Fächer abtheilen.

Am Keilbeinkörper lassen sich sechs Flächen unterscheiden, eine obere und zwei seitliche, alle drei, die letzteren jedoch nur soweit sie frei liegen, der Schädelhöhle zugekehrt, eine untere und eine vordere, beide an die Nasenhöhle grenzend, und eine hintere, welche mit dem Körper des Hinterhauptsbeins verbunden ist. *a*) Die obere Fläche ist in dem vordern Theil glatt und eben, in dem gröfsern hintern Theil von unebener Beschaffenheit. Der vordere ebene Theil geht beiderseits continuirlich in die obere Fläche der kleinen Flügel über, und wird auch wohl als *Jugum sphenoidale* besonders unterschieden; sein vorderer Rand ist gezahnt zur Verbindung mit den Orbitalfortsätzen des Stirnbeins und mit der Siebplatte des Siebbeins, und zeigt gewöhnlich in der Mitte eine stärker vorspringende, einfache oder getheilte Spitze (*Spina ethmoidalis*), welche in eine Kerbe in der Mitte des hintern Randes des letztgenannten Knochens eingreift, sowie öfters, seitlich von dieser, zwei divergirende flügelähnliche Verlängerungen (*Alae minimae*), die mit ihrem vordern Rande frei auf den Seitentheilen der Siebplatte aufliegen, einige feine Kanälchen überbrückend (Luschka); nach hinten endet dieser Theil in eine, mehr oder minder deutlich sich abhebende, saumartige Hervorragung (*Limbus sphenoidalis*), als vordere Grenze einer queren Furche (*Sulcus opticus*)

für das Chiasma der Sehnerven. Der hintere unebene Theil, Sattel oder Türkensattel (*Sella equina s. turcica*)*) genannt, bildet eine ansehnliche sattelförmige Vertiefung, Sattelgrube (*Fossa hypophyseos*), für die Hypophysis des Hehirns nebst dem *Sinus circularis Ridleyi*, vorn begrenzt durch eine quere Erhabenheit, Sattelknopf oder -wulst (*Tuberculum sellae*), hinten durch eine frei aufsteigende, etwas nach vorn geneigte Platte, Sattellehne (*Dorsum sellae*), deren hintere Fläche, in Verbindung mit der entsprechenden Fläche am Körper des Hinterhauptsbeins, eine schiefe Ebene, Abdachung (*Clivus*), darstellt, bestimmt als Lagerstätte für die Varolsbrücke und einen Theil des verlängerten Marks. Der obere Rand der Sattellehne endet jederseits in einen rundlichen oder zugespitzten, öfters ab- und rückwärts gerichteten, kurzen Fortsatz, *Processus clinoideus posterior*, und diesem gegenüber, neben und etwas hinter dem Sattelknopf, findet sich gewöhnlich noch ein zweites, stumpfes oder spitzes Höckerchen (*Processus clinoideus medius*). *b*) Die beiden Seitenflächen sind oben und unten mit den kleinen und grofsen Flügeln be-

Fig. 6.

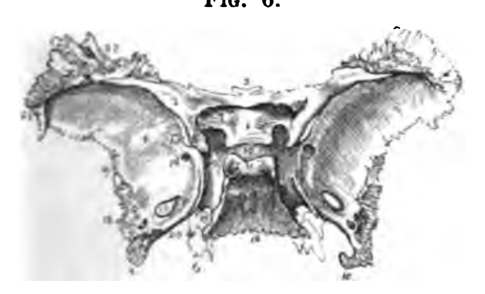


Fig. 6. Das Keilbein, von hinten und oben. — 1. Obere Fläche des Keilbeinkörpers, in der Gegend des Sattelwulstes; 2. Spina ethmoidalis am vordern Rande derselben. 3. Kleiner Keilbeinflügel. 4. Grosfer Keilbeinflügel. 5. Spina angularis s. Processus spinosus. 6. Unteres Ende des Gaumenflügels mit der Fissura pterygoidea. 7. Foramen opticum. 8. Processus clinoideus anterior. 9. Sulcus caroticus. 10. Sella turcica mit der Fossa hypophyseos. 11. Sattellehne mit den Processus clinoidei posteriores. 12. Die rauhe hintere Fläche, an welcher das Keilbein mit dem Hinterhauptsbein zusammenhängt. 13. Fissura orbitalis superior. 14. Foramen rotundum. 15. Foramen ovale. 16. Foramen spinosum. 17. Lingula sphenoidalis, an der Aufsenseite des Sulcus caroticus. 18. Alae parvae Ingrassiae. 19. Der concave äufsere Theil vom hintern Rande der Ala magna, welcher sich mit der Schläfenbeinschuppe verbindet, und 20. dessen gerader hinterer Theil, den die Fissura spheno-petrosa von der Schläfenbeinpyramide trennt. 21. Oberer Rand der Ala magna, soweit er mit dem Stirnbein und aufsen mit dem Scheitelbein in Verbindung steht.

*) Fälschlich auch als *Ephippium* bezeichnet, worunter bekanntlich die Alten nur Decke verstanden, nicht Sattel, den sie nicht kannten.

setzt, im übrigen Theil aber frei, und zeigen hier, nach vorn, neben dem Sattelknopf, je einen flachen Eindruck (*Impressio carotidea*) für die letzte Krümmung der *Carotis interna*, nach hinten, zunächst der Sattellehne, je eine, schräg vor- und einwärts aufsteigende, kurze und breite Furche, *Sulcus caroticus*, für den vorangehenden Theil dieser Arterie; am Aufsenrande dieser Furche erhebt sich, frei nach hinten vorspringend, ein zungenförmiges Plättchen, *Lingula sphenoidalis*. *c*) Die untere Fläche, welche zwischen den beiden Gaumenflügeln eingeschlossen liegt, läuft nach den Seiten zu etwas aufwärts, und bildet in der Mittellinie, wo sie tiefer hinabragt, eine stumpf abgerundete, längliche Erhabenheit mit spitz auslaufendem und etwas abwärts gebogenem vorderem Ende, Keilbeinschnabel (*Rostrum sphenoidale*), zur Einfügung in den gefurchten obern Rand des Vomer. *d*) Die vordere Fläche zeigt in der Mitte einen longitudinalen, unterwärts in das Rostrum übergehenden, scharfen Vorsprung, Keilbeinkamm (*Crista sphenoidalis*), und jederseits neben diesem eine grofse rundliche Oeffnung (*Apertura spenoidalis*) als Mündung der entsprechenden Keilbeinhöhle; der Kamm wird erzeugt vom vordern Rande des Septum sphenoidale, und verbindet sich mit dem hintern Rande der senkrechten Platte des Siebbeins. Bei der natürlichen Vereinigung der Knochen sind die Mündungen der Keilbeinhöhlen grofsentheils von unten her verdeckt durch zwei dünne, schalig gebogene Knochenblättchen von dreieckiger Form, die Keilbeinmuscheln (*Conchae sphenoidales*), auch „Keilbeinhörner (*Cornua sphenoidalia*)" genannt, welche auf den Seitentheilen der untern Fläche des Keilbeinkörpers aufliegen, sich mit ihrem breitern vordern Ende gegen dessen vordere Fläche aufwärtsbiegend. Diese Knochenblätter berühren nach vorn die hintere Fläche des Siebbeinlabyrinths und die Keilbeinfortsätze der Gaumenbeine, mit denen sie auch wohl vollständig verwachsen, und bilden ursprünglich zwei besondere Knochen, *Ossicula Bertini**), die erst allmälig beim Schwinden der spongiösen Substanz des Keilbeinkörpers mit diesem verschmelzen, bisweilen aber noch fernerhin gesondert bleiben.

2. Die kleinen oder Orbitalflügel (*Alae parvae s. orbitales*) oder „Schwerdtfortsätze (*Processus ensiformes*)" gehen beiderseits vom vor-

*) Exupère-Joseph Bertin (1712—1781), berühmter Anatom und Arzt zu Paris, Mitglied der Akademie, hat diese Knöchelchen, die jedoch schon einigen frühern Anatomen nicht unbekannt waren, zuerst beschrieben: *Description de deux os inconnus* in den *Mém. de l'acad. roy. des Sciences de Paris an. 1744. p. 298.* — Er benannte sie, wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Siebbeinmuscheln, als *Cornets sphénoidaux*, was später mifsverständlich in *Cornua* übertragen wurde.

dern obern Theil des Keilbeinkörpers fast horizontal nach aufsen, und haben eine platte, ziemlich dreiseitige Form mit nach aufsen gerichteter Spitze. Man unterscheidet an ihnen je eine obere und eine untere Fläche, welche beide frei liegen, jene gegen die Schädelhöhle, diese im vordern Theil gegen die Augenhöhle, im hintern ebenfalls gegen die Schädelhöhle gerichtet, ferner einen vordern und einen hintern Rand, von denen der erstere, gerade und gezackt, sich mit dem Orbitaltheil des Stirnbeins verbindet, der letztere, leicht ausgeschweift und abgerundet, frei in die Schädelhöhle hineinragt, einen Theil der Grenze zwischen der vordern und der mittlern Schädelgrube darstellend. Ihr Ursprung vom Körper des Knochens geschieht mittelst je zweier platter Wurzeln, einer mehr geraden obern und einer gebogenen untern, jene vom obern, diese vom mittlern Theil der seitlichen Keilbeinfläche ausgehend, und zwischen denselben befindet sich eine, schräg nach vorn und aufsen ziehende und hierbei sich trichterförmig erweiternde, cylindrische Oeffnung, Seh- oder Sehnervenloch (*Foramen opticum s. Canalis opticus*), für den *N. opticus* und die *A. ophthalmica*. Der diese Oeffnung hinterwärts überragende innere Endtheil des kleinen Flügels bildet einen frei vorspringenden, stumpfen oder zugespitzten, kurzen Fortsatz, *Processus clinoideus anterior*, welcher einwärts gegen den Sattelknopf geneigt ist, seltner durch eine, von seiner untern Fläche ausgehende Knochenbrücke mit dem *Proc. clinoideus medius* zusammenhängt, in welchem Falle nahe hinter dem *Foramen opticum* noch eine zweite Oeffnung (*Foramen clinoideo-caroticum*) für die letzte Carotiswindung zu Stande kömmt.

3. Die grofsen oder Temporalflügel (*Alae magnae s. temporales*) erstrecken sich vom hintern untern Theil der Seitenflächen des Keilbeinkörpers in gebogener Richtung nach aufsen, oben und vorn, und haben ihre Lage zwischen den kleinen Flügeln und den Gaumenflügeln, mit welchen letztern sie an der Wurzel unterwärts zusammenhängen. Ihre Form ist eine unregelmäfsig dreieckige, und man unterscheidet demnach an jedem von ihnen drei Flächen und drei Ränder.

Die drei Flächen sind ungleich an Gröfse und von ihnen sieht die eine nach oben und hinten gegen die Schädelhöhle, die andere nach vorn und innen gegen die Augenhöhle, die dritte nach aufsen und unten gegen die Schläfengrube. Die Schädel- oder Hirnfläche (*Superficies cerebralis*) ist concav und durchweg glatt oder mit einigen Gehirnabdrücken, auch wohl mit einer schwachen Gefäfsfurche versehen, und bildet den vordern Theil der mittlern Schädelgrube. — Die Augenfläche (*Superficies orbitalis*), unter allen die kleinste, ist flach und eben, hat eine vierseitige, fast rautenförmige Gestalt, und liegt an der äufsern Wand der Augenhöhle, deren gröfsern hintern Theil sie darstellt. — Die Schläfenfläche (*Superficies temporalis*) ist in der Richtung von oben nach unten convex, zeigt unterhalb der Mitte eine, ihre ganze Breite einnehmende, rauhe Querleiste, *Crista alae magnae s. infratemporalis*, mit einem von deren vorderm Ende abwärts ragenden, stumpfen oder spitzen, kurzen Höcker, *Tuberculum spinosum*, und zerfällt durch dieselbe in zwei ungleiche Abschnitte, einen gröfsern obern und einen kleinern untern, von denen jener der eigentlichen Schläfengrube, dieser der Flügelgaumengrube angehört.

Die drei Ränder, in welche die genannten Flächen zusammentreten, sind: ein vorderer, ein oberer und ein hinterer, und jeder derselben scheidet sich durch eine winkelige Umbeugung in zwei Abtheilungen. Der vordere Rand verläuft, einen nach vorn convexen Bogen bildend, längs dem vordern und dem untern Umfange der *Superficies orbitalis*, und besteht demnach aus einem senkrechten vordern Theil und einem horizontalen untern Theil; der erstere ist schmal und zackig, und verbindet sich mit dem Jochbein, der letztere, abgerundet und frei, begrenzt nach hinten eine, vorn vom Oberkieferbein geschlossene Spalte, untere Augenhöhlen- oder Keilbeinkieferspalte (*Fissura orbitalis inferior s. sphenomaxillaris*). — Der obere Rand erstreckt sich von der äufsern obern Ecke des grofsen Keilbeinflügels oberwärts an diesem hin bis zu dessen oberm Ursprunge vom Körper des Knochens, und zerfällt in einen obern Theil, welcher, breit und zackig, sich mit dem Stirnbein, sowie weiter aufsen mit dem Scheitelbein verbindet, und einen innern Theil, welcher, scharf und uneben, dem kleinen Keilbeinflügel frei gegenüberliegt, als untere Begrenzung der obern Augenhöhlenspalte (*Fissura orbitalis superior s. sphenoidalis*), eines schräg ein- und abwärts ziehenden, aufsen schmälern, innen breitern Schlitzes zum Durchtritt für den 3., 4. und 6., sowie den ersten Ast des 5. Hirnnerven und die *V. ophthalmica*. — Der hintere Rand nimmt seinen Lauf, von dem Ausgangspunkte des vorigen beginnend, am äufsern Umfange des grofsen Flügels abwärts, dann hinten an diesem entlang bis zu dessen unterm Ursprung vom Keilbeinkörper, neben der Lingula, und zeigt somit eine scharfe Trennung in einen gröfsern äufsern Theil, welcher, halbmond-

förmig und gezackt, sich mit der Schuppe des Schläfenbeins verbindet (*Incisura temporalis*), und einen weit kleinern hintern Theil, welcher, frei und scharf, an die Pyramide des Schläfenbeins angrenzt, von der ihn eine, beim Lebenden mit Fasergewebe ausgefüllte, enge Spalte (*Fissura spheno-petrosa*) trennt.

Da, wo beide Abschnitte des hintern Randes zusammenstofsen, ist der grofse Keilbeinflügel stark nach hinten ausgezogen und bildet einen dreieckigen Vorsprung mit abwärts gebogener Spitze, Keilbeinstachel oder -dorn (*Spina angularis s. sphenoidalis, s. Processus spinosus*); dieser Vorsprung, welcher die hinterste Ecke des Knochens darstellt, pafst in den Winkel zwischen dem Schuppen- und dem Felsentheil des Schläfenbeins, und hat öfters kurze Nebenplättchen, *Alae parvae Ingrassiae**), die von ihm herabhängen. In der Gegend vor dem Keilbeinstachel finden sich hinter einander drei constante Oeffnungen: am meisten nach vorn, nahe hinter dem innern Ende der obern Augenhöhlenspalte, das fast horizontal nach vorn gerichtete runde Loch (*Foramen rotundum*) für den 2. Ast des *N. trigeminus*, dahinter und etwas mehr nach aufsen das ansehnlichere, abwärts führende eiförmige Loch (*Foramen ovale*) für den 3. Ast jenes Nerven, endlich noch weiter rück- und auswärts das meist nur kleine, ebenfalls abwärts gerichtete, rundliche Stachelloch (*Foramen spinosum*) für die *Vasa meningea media*. — Einwärts vom *For. ovale* zeigt sich der grofse Keilbeinflügel gewöhnlich von einem oder einigen Kanälchen (*Canaliculi sphenoidales s. pterygoidei*) oder einer Längsspalte senkrecht durchsetzt, deren obere Mündung an der Aufsenseite der *Lingula*, die untere an der Wurzel der äufsern Platte des *Proc. pterygoideus* sichtbar ist. Ferner bemerkt man öfters nach innen vom *For. ovale* und *spinosum* ein den Knochen von seiner untern Fläche aus schräg nach oben und hinten durchsetzendes, feines Kanälchen (*Canaliculus innominatus*), welches dem *N. petrosus superficialis minor* zum Durchgang dient.

Fig. 7.



Fig. 7. Das Keilbein, von vorn und unten. — 1. Crista sphenoidalis, längs der vordern Fläche des Keilbeinkörpers herabsteigend. 2. Rostrum sphenoidale. 3. Linke Concha (Cornu) sphenoidalis s. Ossiculum Bertini. 4. Vorderer Rand der Ala parva. 5. Foramen opticum. 6. Fissura orbitalis superior. 7. Foramen rotundum. 8. Augenhöhlenfläche und 9. Schläfenfläche der Ala magna. 10. Crista alae magnae s. infratemporalis. 11. Sulcus pterygopalatinus. 12. Mündung des Canalis Vidianus. 13. Lamina interna des Processus pterygoideus mit dem Hamulus pterygoideus (14); 15. Lamina externa desselben. 16. Foramen spinosum. 17. Foramen ovale. 18. Spina angularis mit den Alae parvae Ingrassiae.

*) Joh. Phil. Ingrassias (1510—1580), Prof. der Anatomie zu Neapel, einer der bedeutendsten Anatomen seiner Zeit, besonders verdient um die genauere Beschreibung der Knochen und wahrscheinlich Entdecker des Steigbügels. Seine *In Galeni librum de ossibus commentaria iconibus insignita etc. Panorm. 1603. fol.* wurden erst nach seinem Tode von einem Enkel gleichen Namens herausgegeben.

4. Die absteigenden oder Gaumenflügel oder flügelförmigen Fortsätze (*Alae descendentes s. palatinae, s. Processus pterygoidei*) entspringen jederseits vom untern Theil des Keilbeinkörpers und von der Wurzel des grofsen Flügels, und ziehen in etwas divergirender Richtung, zu beiden Seiten der hintern Nasenöffnung, ziemlich gerade abwärts. Durch ihre Wurzel verläuft in der Richtung von vorn nach hinten, ihrer ganzen Dicke nach, je ein enger cylindrischer Gang, der Vidi'sche*) Kanal (*Canalis Vidianus s. pterygoideus*), für den gleichnamigen Nerv und die Arterie, und mitunter enthält die Wurzel eine kleine Höhle (*Sinus pterygoideus*) als Fortsetzung der Keilbeinhöhle. Von der Innenseite der Basis des Gaumenflügels entsteht öfters ein platter Fortsatz, *Processus vaginalis*, welcher, horizontal einwärts vorspringend, dicht unter dem Körper des Keilbeins weggeht und sich seitlich an den obern Rand des Vomer anlegt.

Der übrige Theil des Gaumenflügels besteht aus zwei, grofsentheils von einander abstehenden, etwas ungleichen Platten, den Flügelplatten (*Laminae s. Alae pterygoideae*), einer breitern äufsern, und einer schmälern, dagegen um ein Geringes dickern und längern innern. Dieselben sind an ihrem vordern Rande in der gröfsern obern Hälfte mit einander verbunden, im untern Theile aber trennt sie ein tiefer, dreieckiger Ausschnitt, *Incisura s. Fissura pterygoidea*, in welchen der *Proc. pyramidalis* des Gaumenbeins einpafst; soweit sie zusammenstofsen, erstreckt sich längs der vordern Seite des Gaumenflügels eine senkrechte Furche, *Sulcus pterygopalatinus s. pterygoideus*, welche durch angrenzende Furchen des Oberkiefer- und des Gaumenbeins zu dem gleichnamigen Kanale geschlossen wird. Hinterwärts

*) Nach Vidus Vidius (lat. für Guido Guidi) aus Florenz, Prof. der Anatomie zu Paris, dann zu Pisa († 1569), dessen *Ars medicinalis* als 3. Theil enthält *De anatomia c. h. libri VII. Venet. 1611. fol.*

weichen die beiden Platten unter einem spitzen Winkel aus einander, und der sie trennende Zwischenraum bildet eine ansehnliche, nach hinten offne, longitudinale Grube, *Fossa pterygoidea*, für den Ursprung des innern Flügelmuskels. Am hintern Rande der innern Platte findet sich hoch oben eine flache Grube (*Sulcus tubae*) für das Ende der knorpeligen Ohrtrompete, und unterwärts endet dieselbe in einen, hakenförmig nach hinten und aufsen umgebogenen, plattrundlichen Fortsatz, *Hamulus pterygoideus*, um welchen die Sehne des Gaumenspanners sich herumschlägt. Die äufsere Platte zeigt öfters am hintern Rande, etwa in der Mitte desselben, einen kleinen Vorsprung, Civinini'scher*) Fortsatz, welcher durch ein Fäserbändchen (*Lig. pterygo-spinosum*), das auch, wohl verknöchert, mit dem *Proc. spinosus* zusammenhängt, seltner trifft man höher oben noch einen zweiten, kleinern Vorsprung, der ebenfalls durch eine Knochenbrücke mit dem letztgenannten Fortsatz, mitunter aber mit dem erstern Vorsprunge, in Verbindung steht; auch am hintern Rande der innern Platte findet sich bisweilen etwas über der Mitte seiner Höhe eine solche Vorragung, welche dem von Gruber beschriebenen *Lig. salpingo-pterygoideum* zum Ursprung dient.

Entwickelung. Das Keilbein besteht ursprünglich aus zwei getrennten Stücken, einem vordern und einem hintern, welche in der Gegend des Sattelwulstes zusammenstofsen. Seine Verknöcherung beginnt im 3. Monat des Foetallebens und erfolgt am vordern Stück aus vier Kernen, je zweien für die *Alae parvae* und für den vordern Körper, am hintern Stück aus 6 Kernen, davon wieder zwei, jedoch bald zusammenfliefsende, für den hintern Körper, einer jederseits für die *Lingula*, und je einer für die *Ala magna* nebst der äufsern Platte des *Proc. pterygoideus*, während dessen innere Platte nicht knorpelig präformirt ist und sich erst später entwickelt. In der zweiten Hälfte des Foetallebens verschmelzen allmälig diese Theile mit einander, und es zeigen sich beim Neugebornen gewöhnlich nur noch die grofsen Flügel vom Körper getrennt, mit welchem sie dann im Laufe des 1. Lebensjahres verwachsen; mitunter jedoch bleiben auch der vordere und der hintere Theil des Körpers noch nach der Geburt eine gewisse Zeit durch Knorpel mit einander verbunden (*Synchondrosis intersphenoidalis*). Erst im 3. Lebensjahre beginnt in dem bis dahin ganz soliden Knochen die Ausbildung der Keilbeinhöhlen, und zugleich mit ihr schreitet auch die Entwickelung der Keilbeinmuscheln immer mehr fort, welche, im 1. oder 2. Lebensjahr als zwei besondere rundliche Plättchen auftretend, erst nach und nach ihre spätere Form annehmen und gegen die Zeit der Pubertät mit dem übrigen Knochen verwachsen. Etwa um dieselbe Zeit beginnt auch die Verschmelzung des Keilbeins mit dem Hinterhauptsbein, die gewöhnlich um das 18. bis 20. Jahr vollendet ist.

*) Ph. Civinini in Pistoja hat im J. 1835 im *Nuovo Giornale dei Letterati di Pisa* diesen Theil zuerst in Erwähnung gebracht.

Verbindung. Mit allen übrigen Schädelknochen und mit einigen Gesichtsknochen, nämlich den Gaumenbeinen, den Jochbeinen und dem Pflugscharbein.

Muskelansatz. Das Keilbein dient jederseits folgenden Muskeln zum Ursprung: am Umfange des *For. opticum* dem *Levator palpebrae sup.*, den vier *Recti oculi* und dem *Obliquus oculi sup.*; an der *Ala magna*, im obern Theil der Schläfenfläche dem *Temporalis*, im untern Theil dem *Pterygoideus externus*, und an der *Spina angularis* dem *Tensor* (und *Laxator*) *tympani*; am *Processus pterygoideus*, in der Fossa pterygoidea dem *Pterygoideus internus*, an der Aufsenseite wiederum dem *Pterygoideus externus*, am hintern Rande der innern Platte dem *Tensor veli palatini* und am untern Theil derselben dem *Pterygopharyngeus*.

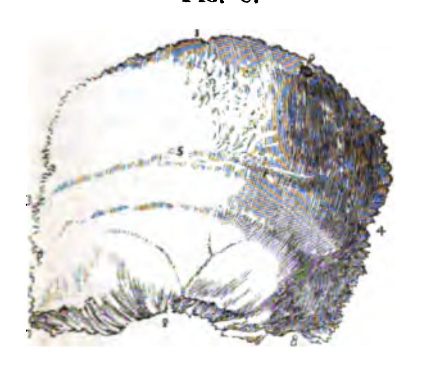
2. Von den Scheitelbeinen.

Die Scheitel- oder Seitenwandbeine (*Ossa parietalia s. bregmatis s. verticis*) sind zwei platte, schalig gebogene Knochen von vierseitiger Form, welche den mittlern und hintern Theil des Scheitels, sowie den obern Theil der Schläfen einnehmen und oben, in der Mittellinie der Schädeldecke, ihrer ganzen Länge nach an einander stofsen. Man unterscheidet an ihnen je zwei Flächen, eine äufsere convexe und eine innere concave, vier Ränder, einen obern, einen untern, einen vordern und einen hintern, endlich vier Winkel, in welche diese zusammentreten.

Die convexe äufsere Fläche ist ziemlich glatt und eben. Etwa in der Mitte derselben findet sich eine rundliche Hervorragung, Scheitelhöcker (*Tuber parietale*), und unterhalb dieser verläuft, fast parallel mit dem untern Rande, eine nach oben convexe, mehr oder minder vorspringende Bogenlinie, *Linea semicircularis*, durch welche die Aufsenfläche des Scheitelbeins in zwei Abschnitte getheilt wird, einen gröfsern obern, gewölbten und glatten, und einen untern, mehr abgeflachten und rauhen (*Planum semicirculare s. temporale*), von denen jener frei unter der *Galea aponeurotica* gelegen, dieser mit dem Ursprunge des *M. temporalis* besetzt ist. — Die concave innere Fläche zeigt zahlreiche flache Abdrücke der Gehirnwindungen, und enthält zwei baumförmig verzweigte Gefäfsfurchen für die Verästelung der *Vasa meningea media*, die eine vom untern vordern Winkel des Knochens aufsteigend und bisweilen am Anfange zu einem Kanale geschlossen, die andere schwächere weiter hinten vom untern Rande desselben ausgehend und sich ebenfalls aufwärts begebend.

Der obere Rand (*Margo sagittalis s. parietalis*), von allen der längste, ist gerade und zackig, und verbindet sich mit dem entsprechenden Rande des andern Scheitelbeins zur Pfeilnaht; längs seiner Innenfläche verläuft eine seichte Halbfurche, auch wohl eine, sonst erst durch die Vereinigung beider Scheitelbeine gebildete, vollständige Furche, *Sulcus longitudinalis s. sagittalis*, für den gleichnamigen Blutleiter, und neben derselben bemerkt man eine Anzahl mehr oder minder tiefer, rauher Grübchen für die Pacchioni'schen Granulationen. In der Nähe dieses Randes, meistens am hintern Drittel desselben, findet sich gewöhnlich ein kleines rundliches Loch, *Foramen parietale,* welches den Knochen seiner ganzen Dicke nach durchbohrt oder nur von der Ausfsenfläche bis zur Diploë dringt, und einem Emissarium des genannten Blutleiters, sowie öfters einer kleinen Arterie, zum Durchgange dient. — Der

Fig. 8.

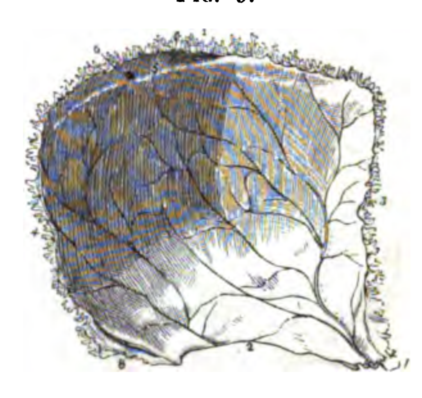


untere Rand (*Margo squamosus s. sphenotemporalis*) ist von aufsen nach innen zugeschärft, zugleich in seinem mittlern Theile concav ausgeschnitten, und verbindet sich mit dem Schuppentheil des Schläfenbeins zur Schuppennaht, aufserdem am vordern Theile mit dem grofsen Flügel des Keilbeins. — Der vordere Rand (*Margo coronalis s. frontalis*) ist leicht abwärts gebogen und zackig, und verbindet sich mit dem Stirnbein zur Kranznaht. — Der hintere Rand (*Margo lambdoideus s. occipitalis*) ist ebenfalls etwas gekrümmt und mit stärkern, theilweis selbst wieder gezahnten Zacken versehen, und verbindet sich mit dem Hinterhauptsbein zur Lambdanaht.

Fig. 8. Das (linke) Scheitelbein, von aufsen. — 1. Margo superior s. sagittalis. 2. Margo inferior s. squamosus. 3. Margo anterior s. coronalis. 4. Margo posterior s. lambdoideus. 5. Linea semicircularis; in der Gegend über der Nummer liegt das Tuber parietale. 6. Foramen parietale. 7. Angulus inferior anterior s. sphenoidalis. 8. Angulus inferior posterior s. mastoideus.

Die vier Winkel sind: ein oberer vorderer (*Angulus frontalis*), fast rechter, und ein oberer hinterer (*Angulus occipitalis*), mäfsig stumpfer, von denen jener mit dem der andern Seite und mit dem Stirnbein, dieser mit dem gegenüberliegenden und mit dem Hinterhauptsbein in Berührung tritt, ein unterer vorderer (*Angulus sphenoidalis*), meist zugespitzter, der an den grofsen Flügel des Keilbeins, und ein unterer hinterer (*Angulus mastoideus*), stark abgestumpfter, welcher an den Warzentheil des Schläfenbeins sich anschliefst. Der letztgenannte Winkel zeigt an seiner Innenfläche gewöhnlich eine kurze, flache Furche, als Fortsetzung vom *Sulcus transversus* des Hinterhauptsbeins für den gleichnamigen Blutleiter.

Fig. 9.



Entwickelung. Das Scheitelbein ossificirt aus Einem Kerne, der im 3. Foetalmonate am *Tuber parietale* sichtbar wird, und schreitet von diesem aus strahlig fort. Bei der Geburt fehlen an dem sonst vollendeten Knochen noch die Winkel, welche erst allmälig sich ausbilden, und die hierdurch zwischen dem Scheitelbein und den angrenzenden Knochen entstehenden Lücken erzeugen die später anzuführenden Fontanellen.

Verbindung. In der angegebenen Weise mit dem Stirn-, Hinterhaupts-, Schläfen- und Keilbein und dem Scheitelbein der andern Seite.

Muskelansatz. Am Scheitelbein entspringen zwei Muskeln, und zwar von der *Linea semicircularis* der *Attollens auriculae*, vom *Planum semicirculare* der *Temporalis;* aufserdem dient die erstere Linie oberwärts der *Galea aponeurotica*, unterwärts der *Fascia temporalis* zur Befestigung.

Fig. 9. Das (linke) Scheitelbein, von innen. — 1. Margo superior s. sagittalis. 2. Margo inferior s. squamosus. 3. Margo anterior s. coronalis. 4. Margo posterior s. lambdoideus. 5. Sulcus longitudinalis. 6. Innere Mündung des Foramen parietale. 7. Unterer vorderer Winkel, von welchem aus eine Furche für die Vasa meningea media aufsteigt. 8. Unterer hinterer Winkel mit der flachen Vertiefung für den Sinus transversus.

3. Vom Stirnbein.

Das Stirnbein (*Os frontis s. frontale s. sincipitis*) liegt am vordern Theil des Schädels und nimmt die ganze Stirngegend, sowie aufserdem den angrenzenden Abschnitt des Scheitels, der Schläfengegenden und der untern Schädelwand ein. Es ist ein platter Knochen von muschelähnlicher Form, und besteht aus einem senkrechten Abschnitt, dem Stirntheil, und einem wagerechten, dem Augenhöhlen-Nasentheil.

1. Der Stirntheil (*Pars frontalis s. coronalis*) bildet die Stirn nebst dem angrenzenden Theil des Scheitels und der Schläfen, und hat eine ziemlich halbkugelige Gestalt. Man unterscheidet hiernach an demselben zwei Flächen, eine äufsere convexe und eine innere concave, sowie einen sie umgrenzenden bogenförmigen Rand.

Fig. 10.

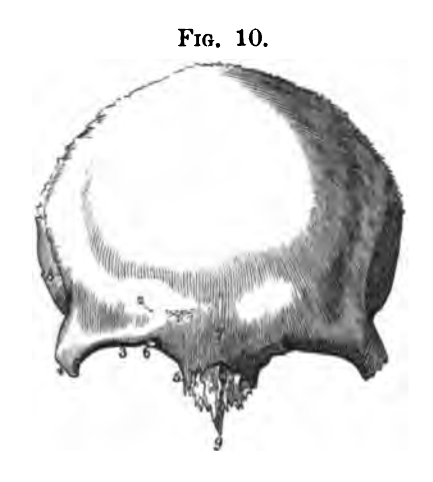


Fig. 10. Das Stirnbein, von aufsen. — 1. Tuber frontale. 2. Arcus superciliaris. 3. Margo supraorbitalis; 4. dessen äufseres Ende (Processus zygomaticus), und 5. das innere Ende. 6. Incisura supraorbitalis, fast zu einem Loche geschlossen. 7. Pars nasalis; die Nummer befindet sich in der Gegend der Glabella und gegenüber der Scheidewand zwischen den beiden Stirnhöhlen. 8. Linea semicircularis, und dahinter die Facies temporalis. 9. Spina nasalis superior.

Die äufsere oder vordere Fläche ist im Allgemeinen glatt und eben. Längs ihrer Mittellinie verläuft eine, mitunter jedoch nur schwach angedeutete, longitudinale Linie, welche die ursprüngliche Trennung des Knochens in zwei seitliche Hälften andeutet, und ausnahmsweise findet sich an deren Stelle auch beim Erwachsenen eine daselbst im frühern Lebensalter vorhandene Nahtverbindung (Stirnnaht, *Sutura frontalis*). Etwa in der Mitte dieser Fläche, da, wo die Stirn- in die Scheitelgegend übergeht, zeigt sich an jeder Seitenhälfte eine rundliche Erhöhung, Stirnhöcker (*Tuber frontale*), und weiter unten erscheint ein querlaufender, von innen nach aufsen sich allmälig abflachender, bogenförmiger Wulst, Augenbrauenbogen (*Arcus superciliaris*), welcher von dem der andern Seite durch eine flache Stelle, Stirnglatze (*Glabella*), getrennt ist. Abwärts vom Augenbrauenbogen liegt der frei vortretende untere Rand jeder Seitenhälfte, welcher, einen mit jenem ziemlich parallelen Bogen bildend, als oberer Augenhöhlenrand (*Margo supraorbitalis*) den Augenhöhlentheil des Knochens vom Stirntheil abgrenzt. Am innern Dritttheil dieses Randes findet sich ein kleiner Ausschnitt, *Incisura supraorbitalis*, oder ein Loch, *Foramen supraorbitale*, auch wohl deren zwei, für die *Vasa supraorbitalia* und den gleichnamigen Nerv, und nach aufsen endet derselbe in einen aus- und abwärts gerichteten, dreieckigen Vorsprung, Jochfortsatz (*Processus zygomaticus*), dessen zackige Endfläche sich mit dem Jochbein verbindet. Eine vom obern Umfange dieses Fortsatzes sich auf- und rückwärts krümmende, erhabene Linie, *Linea semicircularis*, welche in die gleichnamige Linie des Scheitelbeins übergeht, theilt die Aufsenfläche des Knochens an jeder Seitenhälfte in zwei Abschnitte, von denen der gröfsere und gewölbte vordere der Stirngegend angehört, der weit kleinere und flache hintere (*Facies temporalis*) den vordern Theil des *Planum temporale* darstellt.

Die innere oder hintere Fläche zeigt zahlreiche Abdrücke von Gehirnwindungen, sowie einige schwache Gefäfsfurchen, und wird ebenfalls in der Mittellinie von einer longitudinalen Erhabenheit, *Crista frontalis*, durchschnitten. Diese steigt vom untern Rande des Knochens aus zuerst als scharfe Leiste eine Strecke weit in die Höhe, und spaltet sich dann in zwei, in gleicher Richtung weiter ziehende Schenkel, welche, im Aufsteigen immer schwächer werdend, eine flache Furche, *Sulcus longitudinalis s. frontalis*, als vorderen Theil der entsprechenden Furche der Scheitelbeine, zwischen sich einschliefsen; die Leiste und die Furche dienen dem vordern Theil der grofsen Hirnsichel zur Befestigung, und neben ihnen bemerkt man einige Grübchen für die Pacchionischen Granulationen. Am untern Ende der *Crista frontalis*, dicht vor der *Crista galli* des Siebbeins, findet sich eine, mitunter auch von letzterem mitgebildete, rundliche Oeffnung, blindes Loch (*Foramen coecum*), als Eingang zu einem sich nach unten stark verengenden Kanälchen, welches in die Nasenhöhle mündet, wie auch seitlich mit den Stirnhöhlen communicirt, und einem Verbindungsästchen zwischen dem obern Längsblutleiter und

den innern Nasenvenen zum Durchgang dient.

Der obere oder hintere Rand (*Margo coronalis*), welcher zwischen beiden Flächen am ganzen freien Umfange des Stirntheils sich hinzieht, bildet einen fast halbkreisförmigen Bogen und ist beträchtlich dick und zackig, aufser am untern Ende jederseits, wo er sich von aufsen her zuschärft und eine dreieckige rauhe Fläche darstellt. Der zackige Theil des Randes verbindet sich mit den beiden Scheitelbeinen zur Kranznaht, der untere, dünnere Theil ist mittelst seiner rauhen Fläche mit dem obern Rande des grofsen Keilbeinflügels vereinigt.

2. Der Augenhöhlen-Nasentheil (*Pars orbito-nasalis*) zerfällt in die paarigen Augenhöhlentheile und den unpaaren Nasentheil.

Die Augenhöhlentheile (*Partes orbitales*) sind ungleich vierseitige, nach der Fläche gebogene Platten, welche, unter einem fast rechten Winkel zum Stirntheil, von den obern Augenhöhlenrändern horizontal nach hinten gehen. Sie bilden oberwärts den vordern Theil des Bodens der Schädelhöhle, unterwärts das Dach der Augenhöhlen, und sind von einander durch einen länglichen Zwischenraum, Siebbeinausschnitt (*Incisura ethmoidalis*), getrennt, in welchen die *Lamina cribrosa* des Siebbeins einpafst. Man unterscheidet an ihnen je zwei Flächen, eine obere und eine untere, sowie vier Ränder, welche sie vorn, hinten und zu beiden Seiten begrenzen und von denen die seitlichen nach hinten convergiren. Die obere Fläche (*Superficies cerebralis*) ist etwas convex und zeigt ansehnliche Abdrücke der Windungen des vordern Hirnlappens, welcher auf ihr ruht. Die untere Fläche (*Superficies orbitalis*) ist concav und glatt, und sieht gegen die Augenhöhle; an ihr befindet sich nach aufsen und vorn, neben dem Jochfortsatz, ein flacher Eindruck, Thränendrüsengrube (*Fossa glandulae lacrymalis*), für die Thränendrüse, und, derselben gegenüber, nach innen und vorn, nahe der Nase, eine kleine Vertiefung, Rollgrube (*Fossa trochlearis*), oder ein kurzer, spitzer Höcker, Rollstachel (*Spina trochlearis*), auch wohl beide zugleich, für die Trochlea der Sehne des *M. obliquus oculi superior*. — Die Ränder anlangend, so ist der vordere (*Margo supraorbitalis*), welcher den Augenhöhlen- vom Stirntheil abgrenzt, abgerundet und frei, und bildet den bei letzterem beschriebenen obern Augenhöhlenrand. Der hintere Rand (*Margo sphenoidalis*), kürzer als der vorige, ist dünn und etwas zackig, und vereinigt sich mit dem vordern Rand des kleinen Keilbeinflügels. Der äufsere Rand (*Margo zygomaticus*) ist von dreieckiger Form und gezackt, und steht in Verbindung, vorn mit dem Stirnkeilbeinfortsatz des Jochbeins, dahinter mit dem obern Rande des grofsen Keilbeinflügels. Der innere Rand (*Margo ethmoidalis*) ist breit und zellig, indem beide Knochentafeln hier weit aus einander stehen und der sie trennende, von hinten nach vorn sich immer mehr vertiefende, längliche Zwischenraum durch eine Reihe, diesen quer durchsetzender dünner Plättchen in ebenso viele vierseitige Zellen abgetheilt wird; er verbindet sich mit dem Siebbein, und zwar durch die innere Tafel, welche die *Incisura ethmoidalis* seitlich begrenzt, mit dessen *Lamina cribrosa*, durch die äufsere Tafel mit der *Lamina papyracea*, wie auch vorn mit dem obern Rande des Thränenbeins, während die zwischenliegenden Zellen an die obern Siebbeinzellen sich anschliefsen, und die vorderste Zelle führt in die Stirnhöhle. Im Rande der äufsern Tafel oder in der Naht zwischen dieser und der Papierplatte des Siebbeins finden sich zwei Oeffnungen, die eine am vordern, die andere am hintern Ende der letztern gelegen, *Foramen ethmoidale anterius et posterius*, auch wohl deren 3 und mehr, von denen das vordere und gröfste für die *Vasa ethmoidalia anteriora* und den *N. ethmoidalis*, das hintere,

Fig. 11.

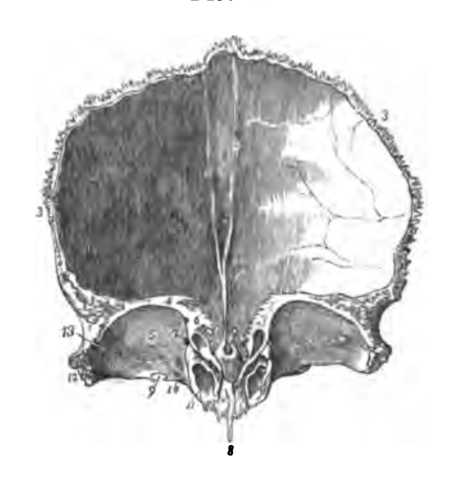


Fig. 11. Das Stirnbein, von innen. — 1. Crista frontalis nebst der zugehörigen Furche. 2. Foramen coecum. 3,3. Margo coronalis. 4. Hinterer Rand, und 5. untere Fläche der Pars orbitalis; 6. der zellige innere Rand derselben, von dem der andern Seite durch die Incisura ethmoidalis getrennt. 7. Foramen ethmoidale anterius und posterius; am vordern sieht man den Uebergang zum Kanal. 8. Spina nasalis superior. 9. Incisura supraorbitalis. 10. Fossa trochlearis. 11. Mündung der Stirnhöhle. 12. Processus zygomaticus. 13. Fossa glandulae lacrymalis.

weniger beständige, für die *Vasa ethmoidalia posteriora* und die *Nn. spheno-ethmoidales* bestimmt ist.

Der Nasentheil (*Pars s. Processus nasalis*) ist ein kurzer, starker Fortsatz, zwischen den beiden Augenhöhlentheilen, nach vorn vom Siebbeinausschnitt gelegen. Er steigt gerade herab und endet nach unten mit einem breiten, in der Mitte etwas vertieften, zackigen Rande (*Margo s. Incisura nasalis*), an welchen vorn die beiden Nasenbeine, seitlich die Stirnfortsätze der Oberkieferbeine sich anlegen. Von der Mitte dieses Randes entspringt hinten ein seitlich abgeplatteter, zugespitzter Fortsatz, oberer Nasenstachel (*Spina nasalis superior*), welcher, ziemlich gerade niedersteigend, in die Lücke zwischen dem obern Theil der Innenfläche der vereinigten Nasenbeinränder und dem obern vordern Rande der senkrechten Platte des Siebbeins einpaſst, und öfters hat derselbe zur Seite zwei ihm parallele kleinere Nebenblättchen (*Alae laterales*).

Neben und über dem Nasenfortsatz umschlieſst das Stirnbein jederseits eine, durch das Auseinanderweichen der beiden Knochentafeln gebildete Höhlung, Stirnhöhle (*Sinus frontalis*), welche auch wohl, von einigen dünnen Blättern durchsetzt, eine mehrfächerige Gestalt hat. Dieselbe erstreckt sich mehr oder minder weit in den Augenhöhlen- und den Stirntheil hinein, aufwärts bis gegen den Augenbrauenbogen oder selbst gegen den Stirnhöcker, einwärts bis zur Stirnhöhle der andern Seite, von welcher sie eine, nicht immer genau in der Mittellinie liegende, dünne Scheidewand (*Septum frontale*) trennt, und mündet abwärts durch die erwähnte vorderste Oeffnung am innern Rande des Augenhöhlentheils in die vordern Siebbeinzellen und mit diesen in den mittlern Nasengang.

Entwickelung. Das Stirnbein ossificirt aus zwei Kernen, welche um die Mitte des 3. Foetalmonats auftreten, in der Gegend der Stirnhöcker, und aus zwei andern in den beiden Augenhöhlentheilen. Die Verknöcherung geht so vor sich, daſs die beiden Seitenhälften desselben sich zu zwei getrennten Knochen entwickeln, die noch längere Zeit nach der Geburt durch eine senkrechte Naht (Stirnnaht) verbunden bleiben, und erst nach Verlauf des ersten Lebensjahrs beginnt deren Verschmelzung zu einem Knochen, welche durch successives Schwinden der Naht von unten nach oben zu Stande kömmt und gewöhnlich bis zum 5. Lebensjahre beendet ist. Auch die Bildung der Stirnhöhlen geschieht erst vom 2. Lebensjahr an, bis wohin der Knochen ganz solid ist, und es nehmen dieselben, durch fortschreitende Ausdehnung in der Richtung nach oben und nach den Seiten, bis über die Pubertätszeit hinaus immer mehr an Gröſse zu.

Verbindung. Mit den beiden Scheitelbeinen, dem Keilbein, dem Siebbein und vier paarigen Gesichtsknochen, den Oberkiefer-, Nasen-, Thränen- und Jochbeinen.

Muskelansatz. Das Stirnbein dient jederseits folgenden Muskeln zum Ursprunge: an der *Pars nasalis* dem *Frontalis* nebst dem *Procerus nasi*, dem *Corrugator supercilii* und theilweis dem *Orbicularis palpebrarum;* an der *Facies temporalis* dem *Temporalis*.

4. Von den Schläfenbeinen.

Die Schläfenbeine (*Ossa temporum s. temporalia*) sind Knochen von unregelmäſsiger Form, an den Seitenwänden und in der Grundfläche des Schädels gelegen, wo sie beiderseits die Lücke zwischen dem Hinterhaupts- und dem Keilbeine ausfüllen. Sie zerfallen jeder in drei Abschnitte, in den Schuppen-, Warzen- und Felsentheil.

1. Der Schuppentheil oder die Schläfenschuppe (*Pars squamosa s. Squama ossis temporum*) stellt den vordern platten Theil des Knochens dar, ist schuppenähnlich geformt und theilweis, besonders in der Mitte, sehr dünn und durchscheinend, und hat eine fast senkrechte Lage. Seine äuſsere Fläche (*Superficies temporalis*), welche der Schläfengrube angehört, ist schwach convex und eben, und bildet den untern Theil des *Planum semicirculare s. temporale.* Nahe am untern Rande derselben entsteht ein langer und schmaler, seitlich zusammengedrückter Fortsatz, Jochfortsatz (*Processus zygomaticus*), welcher im Bogen nach vorn und auſsen zieht und in einen zackigen Rand endet, der sich mit dem Jochbein verbindet; der Ursprung dieses Fortsatzes besteht aus zwei Schenkeln oder Wurzeln, von denen die hintere oder obere sich als mehr oder minder erhabene Leiste vor der äuſsern Gehöröffnung hin rück- und aufwärts fortsetzt, die vordere oder untere als platter Wulst, Gelenkhöcker (*Tuberculum articulare*), quer einwärts zieht, und zwischen beiden befindet sich eine querovale Grube (*Fossa mandibularis*) zur Aufnahme des Kopfes vom Unterkieferbein. — Die innere Fläche (*Superficies cerebralis*) ist leicht concav und zeigt ansehnliche *Impressiones digitatae* und *Juga cerebralia*, sowie einige Furchen für die *Vasa meningea media.* — Der bogenförmige Rand des Schuppentheils ist zum gröſsern Theil von innen her zugeschärft, nur am vordern untern Theile dick und zackig, und verbindet sich an dem ganzen erstern Abschnitt mit dem nach der entgegengesetzten Richtung zugeschärften untern Rande des Scheitelbeins, welchen er deckt, an dem letztern mit dem entsprechenden hintern Rande des groſsen Keilbeinflügels.

2. Der Warzen- oder Zitzentheil (*Pars mastoidea s. mammillaris*) bildet den hin-

tern und abhängigsten Theil des Knochens, ist angeschwollen und von unregelmäſsig kegelförmiger Gestalt, und wird an der Auſsenseite vom Schuppentheil durch eine, von der hintern Wurzel des Jochbogens zu einer Einbiegung am obern Rande des Knochens (*Incisura parietalis*) schräg nach hinten aufsteigende, erhabene Linie (*Linea temporalis*) deutlich abgegrenzt, während er innen continuirlich in den Felsentheil übergeht. Seine äuſsere Fläche ist gewölbt und uneben, und endet nach unten in einen brustwarzenähnlichen, mit der abgerundeten Spitze abwärts gekehrten Vorsprung, Warzen- oder Zitzenfortsatz (*Processus mastoideus s. mammillaris*), welcher im Innern eine Anzahl verschieden groſser, unter einander zusammenhängender, lufthaltiger Zellen (*Cellulae mastoideae*) einschlieſst, die mit der Paukenhöhle in Verbindung stehen. Nach innen vom Warzenfortsatz findet sich ein tiefer bogenförmiger Ausschnitt, *Incisura mastoidea*, zum Ursprung für den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.*, und noch weiter einwärts, dicht am Rande des Knochens, erscheint gewöhnlich eine seichte Furche für die *A. occipitalis*. — Die innere Fläche des Warzentheils ist concav und glatt, und vertieft sich im vordern Theil zu einer longitudinalen, leicht gekrümmten Grube, *Fossa sigmoidea s. Sulcus sinus transversi*, welche sich oberwärts in die entsprechende Furche am untern hintern Winkel des Scheitelbeins, unterwärts in den *Sulcus jugularis* am Seitentheil des Hinterhauptsbeins fortsetzt und zur Aufnahme des *Sinus transversus* bestimmt ist. — Der Rand des Warzentheils ist dick und zackig, und verbindet sich durch Nähte an seinem obern Theil mit dem untern hintern Winkel des Scheitelbeins, an seinem hintern und untern Theil mit dem *Margo mastoideus* des Hinterhauptsbeins. Dicht am hintern Rande, in dessen oberer Hälfte, auch wohl in der Naht zwischen ihm und dem Hinterhauptsbein oder ganz in letzterem, findet sich ein, mehr oder minder ansehnliches Loch, *Foramen mastoideum*, oder richtiger ein Kanal, welcher den Knochen schräg ab-, vor- und einwärts durchbohrend, innen am hintern Rande der *Fossa sigmoidea* mündet und einem Emissarium des *Sinus transversus*, sowie einem Aestchen der *A. occipitalis*, nach Hyrtl auſserdem fast constant einem Zweig der *A. meningea media*, zum Durchgang dient.

3. Der Felsentheil oder die Pyramide (*Pars petrosa s. Pyramis*), auch Felsenbein (*Os petrosum*) benannt, ist der an der Grundfläche des Schädels gelegene, horizontale Theil des Knochens, welcher sich von der Gegend zwischen Schuppen- und Warzentheil schräg nach innen und vorn erstreckt, und hat die Form einer liegenden dreiseitigen Pyramide, deren nach hinten und auſsen gerichtete Basis mit dem übrigen Schläfenbein zusammenhängt, die nach vorn und innen sehende Spitze frei neben dem Sulcus caroticus des Keilbeinkörpers gelagert ist. Am untern Theil der Basis, wo sie an der Seitenwand des Schädels frei zu Tage tritt, befindet sich eine groſse, länglichrunde Oeffnung, äuſsere Gehöröffnung (*Porus acusticus externus*), mit einem wulstigen rauhen Rande an der untern Hälfte ihres Umfangs; die Oeffnung führt in einen weiten elliptischen Kanal, den äuſsern Gehörgang (*Meatus auditorius externus*), und am rauhen Rande derselben befestigt sich der knorpelige Theil des letztern. Derjenige Abschnitt des Felsentheils, welcher diesen Gang in seinem vordern untern Theile darstellt, ist ursprünglich ein besonderes Knochenstück (Paukentheil, *Pars tympanica*), und bildet eine abwärts convexe, gebogene Platte, hinter der Gelenkgrube des Schuppentheils gelegen und von dieser groſsentheils getrennt durch eine quere Spalte, Glaser'sche*) Spalte (*Fissura Glaseri s. petrosotympanica*), welche in die Paukenhöhle führt und zum Durchtritt für die *Chorda tympani*, sowie die *A.* und *V. tympanica* und den *M. laxator*

Fig. 12.

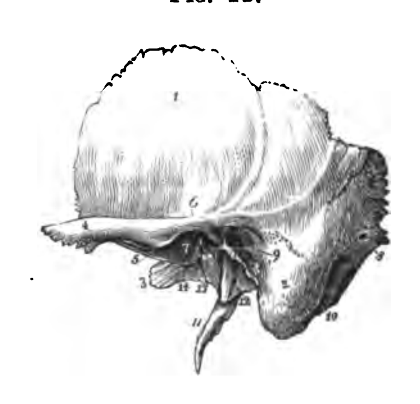


Fig. 12. Das (linke) Schläfenbein, von auſsen. — 1. Pars squamosa s. Squama ossis temporum. 2. Pars mastoidea, wo sie unterwärts in den Processus mastoideus übergeht. 3. Spitze der Pars petrosa. 4. Processus zygomaticus; 5. vordere Wurzel (Tuberculum articulare), und 6. hintere Wurzel desselben. 7. Fossa mandibularis. 8. Foramen mastoideum. 9. Porus acusticus externus. 10. Incisura mastoidea. 11. Processus styloideus; 12. die Basis desselben mit der sie einfassenden Scheide. 13. Fissura Glaseri. 14. Apertura anterior tubae Eustachii.

*) Joh. Heinr. Glaser (1629—1679), Prof. der Anatomie und Botanik zu Basel, *Tractatus de cerebro, Basil.* 1680, 8.

tympani bestimmt ist. Der ganze übrige Theil des Knochens (Felsentheil im engern Sinne) bildet ein massives Stück von besonderer Härte und Dichtigkeit, in dessen Substanz die wesentlichsten Theile des Gehörorgans, sowie einige Gefäfs- und Nervenkanäle (s. Gehörorgan) eingeschlossen liegen, und hat eine sehr unebene Oberfläche, an welcher man, gemäfs der dreiseitig pyramidalen Form des Knochens, drei Flächen, eine vordere, eine hintere und eine untere, sowie eine gleiche Anzahl Winkel oder Kanten unterscheiden kann.

Die vordere oder obere Fläche hat eine schräg nach vorn, oben und aufsen geneigte Lage, und setzt sich in die Innenfläche des Schuppentheils fort, von der sie durch eine, jedoch nur am innern Theile deutlich sichtbare, feine Spalte (*Fissura petroso-squamosa*) abgegrenzt ist. An dieser Fläche bemerkt man zunächst einige unbeständige Hirnabdrücke und Gefäfsfurchen, ferner, in der äufsern Hälfte, eine quergerichtete, längliche Erhabenheit, *Eminentia arcuata s. Jugum petrosum*, erzeugt vom obern Bogengang des Ohrlabyrinths. Etwas weiter nach vorn und innen findet sich eine, von einem platten Vorsprunge überragte, schlitzförmige Oeffnung, *Hiatus canalis Falloppii*, als Seitenmündung des im Felsenbein eingeschlossenen Falloppischen Kanals, und zu derselben führt, von der Spitze des Knochens aus, eine, mitunter zum Kanal geschlossene, feine Furche, welche den *N. petrosus superficialis major* aufnimmt. Neben dem Hiatus nach aufsen und vorn liegt eine weit kleinere, rundliche Oeffnung, *Apertura superior canaliculi tympanici*, welche die obere Mündung des die Paukenhöhle durchsetzenden *Canaliculus tympanicus* darstellt, und zu der ebenfalls öfters eine, mit der letztgenannten parallele, aber noch schwächere Furche führt, bestimmt für den *N. petrosus superficialis minor*. Ganz vorn, zunächst der Spitze des Knochens, erscheint eine flache Vertiefung (*Impressio trigemini*) als Abdruck vom Stamme des *N. trigeminus*.

Die hintere Fläche ist zugleich etwas nach innen gekehrt und hat eine fast senkrechte Richtung, gleich dem dahinter liegenden Warzentheil, in dessen Innenfläche sie ununterbrochen übergeht. Etwa in der Mitte ihrer Länge, unweit vom obern Rande, findet sich eine grofse, länglichrunde Oeffnung, innere Gehöröffnung (*Porus acusticus internus*), als Eingang in einen kurzen, weiten Kanal, den innern Gehörgang (*Meatus auditorius internus*), welcher, in einer Länge von 4—5‴ schräg nach aufsen und hinten ziehend, dicht am Labyrinth, von diesem nur durch ein dünnes Knochenblatt getrennt, blind endet. Dieser Gang, durch welchen der 7. und 8. Hirnnerv, sowie die *A. auditiva interna* hindurchtreten, ist an seinem geschlossenen Ende (Grunde) durch eine Querleiste in zwei Gruben abgetheilt, eine kleinere obere und eine gröfsere untere, deren jede wiederum durch ein senkrechtes Leistchen in zwei kleinere Gruben zerfällt, eine vordere und eine hintere; von den so gebildeten vier Grübchen sind die beiden untern und das hintere obere von feinen, zum Theil spiralig gestellten Oeffnungen siebförmig durchbohrt zum Durchtritt für Gefäfs- und Nervenzweige ins innere Ohr, dagegen bildet das vordere obere Grübchen ein einfaches gröfseres Loch als Eingang in den Falloppischen Kanal. Hinter der innern Gehöröffnung, ziemlich in der Mitte zwischen ihr und dem vordern Rande der *Fossa sigmoidea*, liegt eine schräge, von einem vorspringenden Knochenblättchen verdeckte, enge Spalte mit der Mündung der sogenannten Wasserleitung des Vorhofes, *Apertura externa aquaeductus vestibuli*.

Die untere Fläche liegt an der Aufsenseite der Schädelbasis und hat eine überaus unebene Beschaffenheit. Von aufsen nach innen fortschreitend, bemerkt man zunächst an ihrem Anfangstheil, unweit vom *Porus acusticus externus*, einen mehr oder minder langen, cylindrischen und spitz endenden Fortsatz zum Ansatz von Muskeln und Bändern, Griffelfortsatz (*Processus styloideus*), welcher ziemlich gerade oder leicht einwärts gebogen niedersteigt und dessen Basis durch eine von der untern Fläche des Knochens ausgehende platte Verlängerung (*Crista petrosa*) vorn und seitlich wie von einer Scheide (*Vagina processus styloidei*) eingefafst wird; derselbe hat öfters theilweis eine knorpelige Beschaffenheit, und geht daher bei der Maceration nicht selten zum Theil oder vollständig verloren. Dicht hinter der Basis des Griffelfortsatzes, zwischen ihr und dem Ausschnitt des Warzenfortsatzes, liegt eine rundliche Oeffnung, Griffelwarzenloch (*Foramen stylomastoideum*), als äufsere Mündung des Falloppischen Kanals, durch welche der *N. facialis*, sowie die *A.* und *V. stylomastoidea* hindurchtreten. Eine zweite, beträchlich gröfsere Oeffnung, *Foramen caroticum externum*, erscheint weiter vorn und innen, etwa in der Mitte der untern Felsenbeinfläche, und führt in einen weiten Kanal, *Canalis caroticus*, für die innere Carotis und das begleitende Geflecht des sympathischen Nerven; der Kanal hat einen knieförmig gebogenen Verlauf, wendet sich zuerst aufwärts, dann horizontal nach vorn und innen, und endet mittelst des *Foramen caroticum internum* an der Spitze des Felsenbeins.

Zwischen den genannten beiden Oeffnungen findet sich, die ganze Breite der Fläche einnehmend, eine tiefe, glatte Grube, *Fossa jugularis*, welche, in Verbindung mit der entsprechenden Vertiefung am Gelenktheil des Hinterhauptsbeins, eine grofse Oeffnung, das Drosseladerloch (*Foramen jugulare s. lacerum posterius*), darstellt, durch dessen innern vordern, meist kleinern Theil der 9., 10. und 11. Hirnnerv, gewöhnlich auch der *Sinus petrosus inferior*, hindurchtreten, während der äufsere hintere Theil den Bulbus der *V. jugularis interna* aufnimmt. Am vordern Rande der *Fossa jugularis*, dicht hinter dem *For. caroticum ext.*, liegt ein, nicht immer deutliches, flaches Grübchen, *Fossula petrosa*, für das *Ganglion petrosum* des *N. glossopharyngeus*, und dasselbe enthält eine feine Oeffnung, *Apertura inferior canaliculi tympanici*, als Eingang in den zur Paukenhöhle führenden *Canaliculus tympanicus* für den gleichnamigen Nerv und ein Aestchen der *A. stylomastoidea.* Jener fast gegenüber, am hintern Ende einer quer über die Mitte der *Fossa jugularis* bis zu deren hinterem Rande ziehenden, schwachen Furche, *Sulcus rami auricularis*, findet sich eine andere sehr feine Oeffnung als Eingang in den *Canaliculus mastoideus*, welcher, zur Aufnahme des *R. auricularis nervi vagi* bestimmt, durch die Substanz des Felsenbeins zu dem untern Theil des Falloppischen Kanals, dann weiter rückwärts zu einer zwischen dem hintern untern Umfange des *Porus acusticus ext.* und dem *Proc. mastoideus* befindlichen engen Spalte (*Fissura petroso- s. tympanico-mostoidea*), verläuft, wo er meist mit zwei feinen Oeffnungen mündet.

Die Winkel oder Kanten, in denen die genannten Flächen sich begegnen, sind: ein oberer, ein hinterer und ein vorderer. Der obere Winkel ist von allen der längste und ragt frei in die Schädelhöhle hinein, die hintere Schädelgrube von der mittlern abgrenzend. Er bildet seiner ganzen Länge nach eine schmale Furche, *Sulcus petrosus superior*, für den gleichnamigen Blutleiter, und enthält etwa in der Mitte eine feine Querspalte mit einem kleinen Loche zum Durchtritt von Knochengefäfsen. — Der hintere Winkel ist unregelmäfsig geformt und grenzt mit seinem innern stumpfen Theil an den Seitenrand der Pars basilaris des Hinterhauptsbeins und der hintersten Partie des Keilbeinkörpers, von welchen ihn jedoch eine, beim Lebenden durch Fasersubstanz, auch wohl durch ein oder einige platte Knöchelchen ausgefüllte enge Spalte (*Fissura petroso-basilaris*) trennt, deren oberster, beim Erwachsenen öfters als Nahtverbindung auftretender Theil eine, meist vorwiegend vom Grundbein erzeugte Furche, *Sulcus petrosus inferior*, für den gleichnamigen Sinus darstellt; sein äufserer scharfer Theil bildet einen Ausschnitt, *Incisura jugularis*, als den vordern, von der Schädelhöhle aus sichtbaren, Rand des *Foramen jugulare*, und derselbe hat gewöhnlich in der Mitte, an der Grenzscheide zwischen den beiden Abtheilungen dieses Loches, einen Stachel (*Spina*) oder ansehnlichern Vorsprung (*Processus intrajugularis*), der sich zuweilen bis zu dem entsprechenden Vorsprung am Hinterhauptsbein erstreckt oder durch eine bandartige Fortsetzung der harten Hirnhaut (*Septum jugulare*), in der mitunter ein loses Knöchelchen (*Ossiculum jugulare*) vorkömmt, mit ihm zusammenhängt. Dicht vor der *Incisura jugularis*, und schon mehr gegen die untere Fläche des Felsenbeins zu, findet sich eine dreieckige Vertiefung mit einer feinen Oeffnung als Mündung der sogenannten Wasserleitung der Schnecke, *Apertura externa aquaeductus cochleae.* — Der vordere Winkel ist nur an der innern Hälfte des Felsenbeins frei und liegt

Fig. 13.



Fig. 13. Das (linke) Schläfenbein, von innen. — 1. Pars squamosa s. Squama. 2. Pars mastoidea mit der Fossa sigmoidea, und an deren hinterem Rande die innere Mündung des Foramen mastoideum. 3. Pars petrosa. 4. Furche für die Vasa meningea media. 5. Der zugeschärfte Theil des Randes. 6. Processus zygomaticus. 7. Incisura mastoidea, einwärts vom Proc. mastoideus (+), und noch weiter nach innen 8. die Furche für die A. occipitalis. 9. Sulcus petrosus superior am obern Winkel des Felsentheils; 10. Eminentia arcuata an der vordern Fläche desselben; 11. Foramen caroticum internum; 12. Porus acusticus internus, und hinter diesem, dicht neben 13. Apertura aquaeductus vestibuli; von 13 führt eine Linie abwärts zur Apertura aquaeductus cochleae, eine andere aufwärts zur Eintrittsspalte für Knochengefäfse am obern Winkel. 14. Processus styloideus. 15. Foramen stylomastoideum. 16. Foramen caroticum externum. 17. Incisura und Fossa jugularis, mit der am vordern Rande der letztern befindlichen Fossula petrosa (*). 18. Eindruck an der vordern Fläche für den N. trigeminus. 19. Unterer Theil der Felsenbeinspitze.

daselbst parallel dem hintern Rand des grofsen Keilbeinflügels, die ihn von diesem trennende *Fissura sphenopetrosa* (s. S. 41) hinterwärts begrenzend. Am äufsern Ende desselben, in dem Winkel zwischen Felsen- und Schuppentheil, welcher den Processus spinosus des Keilbeins aufnimmt, erscheinen über einander zwei, durch ein dünnes Knochenblatt getrennte, unregelmäfsige Oeffnungen, unten die Mündung der knöchernen Ohrtrompete, *Apertura tubae Eustachii*, oben der Eingang zum Halbkanal für den Paukenspanner, *Semicanalis tensoris tympani*, welche beide in die Paukenhöhle führen.

Die Spitze des Felsenbeins ist schräg abgestumpft und rauh, und liegt neben dem Körper des Keilbeins, von diesem getrennt durch eine ansehnliche unregelmäfsige Lücke, *Foramen lacerum anterius*, welche beim Lebenden in ihrer ganzen Ausdehnung an der Schädelbasis von einer knorpelharten Fasermasse (*Fibrocartilago basilaris*) ausgefüllt wird. Der untere Theil der Spitze enthält eine grofse Oeffnung, *Foramen caroticum internum*, als innere Mündung des carotischen Kanals. Auf der Felsenbeinspitze, seltner vor ihr, findet sich mitunter ein plattes, linsenförmiges Knöchelchen, das Cortese'sche oder Riolan'sche genannt, welches in einem Grübchen des Knochens ruht, auch wohl mit demselben verwächst.

Entwickelung. Die Ossification des Schläfenbeins beginnt gegen das Ende des 3. Foetalmonats, uud dieselbe erfolgt mittelst 5 oder 6 Kerne, welche nach einander in der Schuppe, dem Felsen- und Warzentheil, dem äufsern Gehörgang, welcher ursprünglich einen ziemlich kreisrunden, oben offenen Reif (Paukenring, *Annulus tympani*) darstellt, endlich im Griffelfortsatz zum Vorschein kommen. Von diesen Kernen verschmelzen mit einander vor der Geburt nur die des Felsen- und des spätern Warzentheils, welche schon nach der Mitte der Schwangerschaft in ein Stück zusammenfliefsen, und es besteht daher beim Neugebornen das Schläfenbein noch aus drei getrennten Stücken, der Schuppe, dem Paukenring und dem Felsen-Warzentheil, welche dann im Laufe des ersten Lebensjahrs sich mit einander vereinigen, deren vormalige Trennung aber noch länger durch die an deren Grenzstellen fortbestehenden engen Spalten angedeutet bleibt. Am spätesten, erst im 3. Lebensjahre, beginnt die Verknöcherung im Griffelfortsatz, an dem sie theils von der Spitze aufwärts, theils von der Basis aus fortschreitet, und dieselbe ist nicht vor dem 18. bis 20. Jahre vollendet, bis wohin, mitunter aber auch für immer, der Griffelfortsatz durch Knorpel mit dem übrigen Schläfenbein zusammenhängt. Aufser dem Vorgange der Ossification erleidet der Knochen im Lauf derselben auch noch anderweite Veränderungen: der Paukenring verwandelt sich, indem er nach aufsen auswächst, in den kanalförmigen äufsern Gehörgang, die anfangs flache und rundliche Gelenkgrube wird allmälig tiefer und nach der Quere ausgezogen, der Felsentheil, ursprünglich genauer nach der Form des Labyrinths gestaltet, erlangt nach und nach die spätere Ausbildung seiner Oberfläche, endlich der zuerst platte Warzentheil wird aufgetrieben und es entstehen in ihm, doch erst um die Zeit der Pubertät oder noch später, lufthaltige Zellräume.

Verbindung. Mit vier Knochen, dem Hinterhaupts-, dem Scheitel-, dem Keil- und dem Jochbein durch Nähte, mit dem Unterkieferbein zum Kiefergelenk.

Muskelansatz. Vom Schläfenbein entspringen: an der Schuppe der *Temporalis*, am Jochfortsatz der *Masseter*, in der Incisura mastoidea der *Digastricus maxillae inferioris*, am Warzenfortsatz die *Retrahentes auriculae*, bei gleichzeitigem Ansatz an denselben des *Sternocleidomastoideus*, *Splenius capitis* und *Trachelomastoideus*, am Griffelfortsatz der *Stylohyoideus*, *Styloglossus* und *Stylopharyngeus*, sowie die *Ligg. stylomaxillare* und *stylohyoideum*, endlich unten an der Spitze des Felsentheils der *Levator veli palatini* und der *Tensor tympani*.

5. Vom Siebbein.

Das Sieb- oder Riechbein (*Os ethmoideum s. cribriforme*) liegt in der Mitte des vordern Theils der Schädelgrundfläche, vor dem Keilbeinkörper, zwischen den beiden Augenhöhlentheilen des Stirnbeins, und reicht unterwärts tief hinab in den Gesichtstheil, wo es die Nasen- und Augenhöhlen bilden hilft. Dasselbe hat eine unregelmäfsig würfelförmige Gestalt, besteht gröfstentheils aus dünnen, diploëlosen Knochenblättern mit zahlreich zwischen ihnen eingeschlossenen, lufthaltigen Hohlräumen, und ist daher leicht an Gewicht und sehr zerbrechlich. Man unterscheidet an ihm einen mittlern Theil und zwei symmetrische Seitentheile.

1. Der mittlere Theil besteht aus einer, beide Seitentheile oberwärts vereinigenden horizontalen Platte, und aus einer, von dieser nach unten abgehenden senkrechten Platte, durch welche jene von einander geschieden werden.

Die horizontale oder Siebplatte (*Lamina horizontalis s. cribrosa*), von welcher der ganze Knochen seinen Namen hat, stellt die obere Wand desselben dar, ist ein dünnes, siebförmig durchlöchertes Blatt von länglich vierseitiger Form, doppelt so lang als breit, und liegt wagerecht im Siebbeinausschnitt des Stirnbeins, diesen vollständig ausfüllend und hinterwärts sich mit dem vordern Rande der obern Wand des Keilbeinkörpers verbindend (s. S. 36). An ihrer obern, der Schädelhöhle zugekehrten Fläche erhebt sich in der Mittellinie ihrer ganzen Länge nach ein, von hinten nach vorn an Höhe zunehmender, platter Fortsatz, Hahnenkamm (*Crista galli*), welcher frei in die Schädelhöhle hinaufragt und dem

vordern Ende der Hirnsichel zur Anheftung dient; derselbe ist nach vorn gewöhnlich stärker angeschwollen, auch wohl hohl, und besitzt am untern Theil des vordern Randes zwei seitlich abgehende, kurze, platte Vorsprünge, *Hamuli frontales s. Processus alares,* welche sich an das Stirnbein beiderseits neben dem Anfange der *Crista frontalis* anlegen und öfters durch eine zwischen ihnen befindliche Furche zur Bildung des *Foramen coecum* (s. S. 48) beitragen. Der übrige Theil der Siebplatte, zu beiden Seiten der *Crista galli*, enthält eine Menge gröfserer und kleinerer, trichterförmiger Löcher, *Foramina cribrosa*, welche den Fäden der Riechnerven zum Durchgange dienen, ausgenommen das vorderste jederseits, durch welches der *N. ethmoidalis* in die Nasenhöhle tritt.

Die senkrechte Platte (*Lamina perpendicularis*) entsteht, gegenüber der *Crista galli*, an der untern Fläche der Siebplatte längs der Mittellinie derselben, und zeigt sich als eine ungleichseitig viereckige, meist etwas nach der einen oder der andern Seite ausgebogene Platte, welche senkrecht oder mehr schräg zwischen den beiden Seitentheilen herabsteigt, diesen ihre Flächen zukehrend. Sie bildet den obern vordern Theil der knöchernen Nasenscheidewand, und verbindet sich durch ihren vordern obern Rand mit dem Nasenstachel des Stirnbeins und der gefurchten Innenfläche der vereinigten Nasenbeinränder, durch den, etwas wulstigen und leicht gefurchten, vordern untern Rand mit dem Knorpel der Nasenscheidewand, durch den, mehr scharfen, hintern untern Rand mit dem Pflugscharbein, und gerade nach hinten mit der *Crista sphenoidalis* des Keilbeinkörpers.

2. Die Seitentheile oder Labyrinthe (*Massae laterales s. Labyrinthi*) hängen zu beiden Seiten der senkrechten Platte von der untern Fläche der Siebplatte frei herab, und bilden zwei länglich viereckige Körper, jeder zusammengesetzt aus einer grofsen Anzahl mannigfach mit einander verbundener, dünner Knochenblättchen, mit dazwischen eingeschlossenen gröfsern und kleinern Hohlräumen, und aus zwei besondern Platten, welche ihre äufsere und innere Wand darstellen.

Die äufsere Wand bildet eine dünne, vierseitige Tafel, Papierplatte (*Lamina papyracea*) genannt, welche mit ihrer glatten äufsern Fläche frei gegen die Augenhöhle sieht, deren innere Wand sie in deren gröfserem hinterem Theile darstellt. Von den vier Rändern derselben verbindet sich der vordere mit dem hintern Rande des Thränenbeins, der untere mit dem *Planum orbitale* des Oberkieferbeins und ganz hinten meist mit dem *Proc. orbitalis* des Gaumenbeins, der hintere mit dem Körper des Keilbeins, und der obere mit dem innern Rande der *Pars orbitalis* des Stirnbeins; an dem letztgenannten Rande befinden sich gewöhnlich zwei Ausschnitte, der eine nahe am vordern, der andere am hintern Ende desselben, welche in Verbindung mit solchen am Stirnbein die *Foramina ethmoidalia* (s. S. 50) erzeugen. — Die innere Wand (*Lamina turbinalis s. concharum*), welche, neben der Perpendicularplatte gelegen, von der sie ein schmaler Zwischenraum trennt, die Seitenwand der Nasenhöhle zum grofsen Theil darstellt, ist rauh und uneben durch zahlreiche Furchen, Grübchen und Löcher für die Fäden des Riechnerven, und hat über einander zwei, einwärts herabsteigende und dann sich nach aufsen umrollende platte Verlängerungen, Muscheln (*Conchae s. Ossa turbinata*), an denen man eine gegen die *Lamina perpendicularis* gekehrte convexe und eine den Siebbeinzellen zugewandte concave Seite, ferner einen, etwas angeschwollenen und porösen, freien Rand unterscheidet. Die obere Muschel (*Concha superior s. Morgagniana*) ist kürzer und schmäler als die darunter liegende

Fig. 14.



oder mittlere (*Concha media*), von welcher sie sowohl am vordern, als namentlich am hintern Ende überragt wird, und zwischen beiden liegt ein, vorn und hinten, zum Theil auch innen offener, länglicher Raum, der obere Nasengang (*Meatus narium superior*). Bisweilen findet sich hinten über der obern Muschel noch eine ähnlich geformte, aber kleinere Platte als oberste Muschel (*Concha Santoriniana*).

Die Höhlungen in der zelligen Knochenmasse der Labyrinthe bilden in jedem derselben

Fig. 14. Das Siebbein, von hinten und oben. — 1. Lamina perpendicularis. 2,2. Die beiden Seitentheile oder Labyrinthe. 3. Crista galli. 4. Lamina cribrosa mit den sie durchbohrenden Sieblöchern. 5. Meatus narium superior, eingeschlossen zwischen 6. Concha superior, und 7. Concha media. 8. Lamina papyracea. 9. Oberer Umfang des Labyrinths mit seinen offnen Zellen. 10. Untere Seite der Concha media, welche den Meatus narium medius oberwärts begrenzt.

eine gesonderte Gruppe unter einander communicirender, verschieden grofser Räume, Siebbeinzellen (*Cellulae ethmoidales*), welche man nach ihrer Lage in die vordern, die mittlern und die hintern eintheilt. Dieselben sind innen und aufsen durch die entsprechenden Wände des Labyrinths geschlossen, am ganzen übrigen Umfange desselben dagegen offen, doch werden sie hier durch die angrenzenden Schädel- und Gesichtsknochen gedeckt, und zwar bilden ihre Deckel: nach oben der zellige innere Rand der *Pars orbitalis* des Stirnbeins, nach aufsen und vorn das Thränenbein, gerade nach vorn der *Proc. nasalis* des Oberkieferbeins, nach unten und theilweis seitlich der Körper des letztern, endlich nach hinten der Körper des Keilbeins mit der *Concha sphenoidalis*, und meist auch der *Proc. orbitalis* des Gaumenbeins, — welchen verschiedenen Deckknochen entsprechend man die Zellen mit besondern Namen (*Cellulae frontales, lacrymales, maxillares*, *sphenoidales* und *palatinae*) belegt hat. Nur an der innern Wand liegen die Zellen zum Theil frei, von denen daselbst die hintern und mittlern sich in den obern Nasengang, die vordern unterhalb der mittlern Muschel öffnen, und stehen dieselben hierdurch mit der Nasenhöhle und deren ebenda mündenden Nebenhöhlen in Verbindung. — Von den vordern Zellen und dem vordern Rande der innern Wand des Labyrinths, dicht vor der mittlern Muschel, entsteht ein dünner, platter Fortsatz, *Processus uncinatus*, welcher, nach aufsen von letzterer, schräg ab- und rückwärts zieht, sich mit seinem, zackig gerandeten, freien hintern Ende unterwärts bis zum *Proc. ethmoidalis* der untern Muschel erstreckend. Etwas weiter nach aufsen, vom vordern untern Ende der *Lamina papyracea* ausgehend, findet sich gewöhnlich noch ein anderes, aber kleineres, seitwärts umgebogenes Knochenplättchen, das von Einigen als *Proc. uncinatus minor* beschrieben wird.

Entwickelung. Im Siebbein beginnt die Ossification, später als an den meisten übrigen Kopfknochen, nämlich um die Mitte des Fruchtlebens, und zwar in den Seitentheilen, wo Knochenkerne zuerst in der *Lamina papyracea*, dann in den Muscheln sichtbar werden. Bei der Geburt sind die Seitentheile bereits verknöchert, aber noch wenig in der Breite entwickelt, da die Zellen des Labyrinths sich erst in den folgenden Jahren stärker ausdehnen; der mittlere Theil bleibt noch längere Zeit knorpelig, und ossificirt erst im Laufe des ersten Lebensjahrs, zuerst in der *Crista galli* und der *Lamina perpendicularis*, dann in der *Lamina cribrosa*, bis endlich im 5. — 6. Jahre die Verschmelzung aller Theile zu einem Knochen beendet ist.

Verbindung. Aufser mit dem Stirn- und Keilbein, noch mit fünf paarigen Gesichtsknochen, den Oberkiefer-, Gaumen-, Nasen-, Thränen- und untern Muschelbeinen, und einem unpaaren, dem Pflugscharbein.

Eine Anheftung von Muskeln findet am Siebbein nicht Statt.

Allgemeine Betrachtung des Hirnschädels.

Der Hirnschädel oder die Hirnschale (*Cranium s. Calvaria*) bildet eine ungleichmäfsig abgerundete, meist ovale, mit dem spitzern Ende nach vorn, mit dem breitern nach hinten gekehrte Kapsel, und umschliefst einen entsprechend geformten Hohlraum, die Schädelhöhle (*Cavum cranii*), zur Aufnahme des Gehirns. Er nimmt den ganzen obern, sowie den hintern Theil des Gesammtschädels ein, und geht vorn unterwärts in den Antlitztheil desselben ununterbrochen über. Sein hinterer Theil ruht auf der Wirbelsäule, mit welcher er jederseits durch ein Gelenk, am übrigen Umfange durch Syndesmose verbunden ist, während seine Höhle durch das grofse Hinterhauptsloch mit dem Rückgratskanal zusammenhängt. Für die Beschreibung theilt man den ganzen Schädel in zwei Abschnitte, deren Grenzscheide durch eine von der Stirnglatze in horizontaler Richtung beiderseits an dem Augenbrauenbogen und der Schläfengegend entlang rückwärts bis zum äufsern Hinterhauptsstachel geführte Linie gebildet wird, und bezeichnet den obern, mehr gewölbten Abschnitt als Dach oder Decke oder Gewölbe (*Fornix cranii*), den untern, gröfstentheils platten als Grund oder Boden (*Basis cranii*).

An der Schädeldecke befinden sich folgende, theilweis bis in die Basis hinabreichende Nähte: *a*) Die Kranz- oder Kronennaht (*Sutura coronalis*), zwischen dem hintern Rande des Stirnbeins und dem vordern der Scheitelbeine; sie läuft quer über den vordern Theil der Schädeldecke, vom obern Rande des grofsen Keilbeinflügels der einen Seite zu dem der andern Seite, und verlängert sich unterwärts jederseits in eine, letztern mit dem Stirnbein verbindende Naht (*Sut. spheno-frontalis*). *b*) Die Pfeil- oder Scheitelnaht (*Sut. sagittalis s. parietalis*), zwischen den sich berührenden innern Rändern der beiden Scheitelbeine; sie erstreckt sich in longitudinaler Richtung mitten über die Schädeldecke, und reicht von der Mitte der Kranznaht rückwärts bis zur obern Spitze der Lambdanaht. In den ersten Lebensjahren, bisweilen auch länger, findet sich eine Fortsetzung der Pfeilnaht nach vorn mitten durch das Stirnbein bis zur Nasenwurzel (*Sut. frontalis*). *c*) Die Lambda- oder Hinterhauptsnaht (*Sut. lambdoidea s. occipitalis*),

zwischen dem Hinterhauptsbein und den hintern Rändern der Scheitelbeine; sie zieht ziemlich in Form eines Λ quer über den hintern Theil der Schädeldecke, und stöfst mit ihrer, nach vorn und oben gekehrten Spitze an das hintere Ende der Pfeilnaht. *d*) Die Warzennaht (*Sut. mastoidea*), eine auf jeder Seite, zwischen dem Warzentheil des Schläfenbeins einerseits, und dem Hinterhaupts- nebst Scheitelbeine andererseits; sie liegt am hintern Theil der Seitenwand des Schädels und besteht aus zwei, fast im rechten Winkel vereinigten Schenkeln, einem längern senkrechten, der vom untern Ende der Lambdanaht bis zum Foramen jugulare hinabreicht (*Sut. occipito-mastoidea*), und einem kürzern horizontalen, welcher sich von demselben Ausgangspunkte nach vorn gegen das hintere Ende der Schuppennaht erstreckt (*Sut. parieto-mastoidea*). *e*) Die Schuppennaht (*Sut. squamosa*), ebenfalls jederseits eine, zwischen dem obern Rande der Schläfenschuppe und dem von ihm bedeckten untern Rande des Scheitelbeins; sie befindet sich am Seitentheil der Schädeldecke und verläuft in einem aufwärts convexen Bogen in der Richtung von vorn nach hinten. Vom vordern Rande dieser Naht geht eine Fortsetzung nach vorn zwischen dem vordern untern Winkel des Scheitelbeins und dem obern Rande des grofsen Keilbeinflügels (*Sut. spheno-parietalis*), eine andere abwärts zwischen dem hintern Rande des letztern und dem vordern Rande der Schläfenschuppe (*Sut. spheno-temporalis*). — Im höhern Lebensalter, mitunter schon früher, schwindet öfters theilweis oder vollständig die eine oder die andere dieser Nähte, am häufigsten die Pfeilnaht, dann die Warzennaht, seltner und später die übrigen. Es geschieht dies durch Verwachsung der betreffenden Knochenränder von der innern gegen die äufsere Fläche, und dieselbe schreitet in der Regel von der Mitte der Naht gegen die Enden hin fort.

Beim Neugebornen und noch kürzere oder längere Zeit nach der Geburt enthält die Schädeldecke, in Folge der noch unvollständigen Entwickelung der Knochen, an den Stellen, wo diese später mit ihren Winkeln zusammenstofsen, einige, nur durch fibröse Substanz ausgefüllte Lücken, Fontanellen (*Fonticuli*) genannt, welche erst mit der fortschreitenden Verknöcherung sich allmälig schliefsen. Man unterscheidet deren namentlich folgende vier, entsprechend den vier Winkeln der Scheitelbeine, zwei unpaare an den beiden Enden der Pfeilnaht, und zwei paarige am vordern und hintern Theil der Seitenwände: *a*) Die vordere obere oder grofse oder Stirnfontanelle (*Fonticulus frontalis*), unter allen die gröfste, von ziemlich viereckiger oder mehr länglicher Form, zwischen den vordern obern Winkeln der Scheitelbeine und dem meist noch in seine beiden Hälften getheilten Stirnbein. *b*) Die hintere obere oder kleine oder Hinterhauptsfontanelle (*Fontic. occipitalis*), viel kleiner als die vorige und von dreieckiger Form, zwischen den hintern obern Winkeln der Scheitelbeine und der Spitze des Hinterhauptsbeins. *c*) Die vordere seitliche oder Keilbeinfontanelle (*Fontic. sphenoidalis*), eine an jeder Seite, sehr klein und von länglicher Form, zwischen dem vordern untern Winkel des Scheitelbeins und dem grofsen Keilbeinflügel. *d*) Die hintere seitliche oder Warzenfontanelle (*Fontic. mastoideus s. Casserii*), ebenfalls jederseits eine, von unregelmäfsiger Form, zwischen dem hintern untern Winkel des Scheitelbeins und dem Warzentheil des Schläfenbeins. Am spätesten von allen schliefst sich die Stirnfontanelle, und zwar gewöhnlich zu Anfang des zweiten Lebensjahrs, mitunter aber erst bis gegen das Ende desselben.

In den Nähten trifft man häufig kleinere oder gröfsere platte Knochenstücke mit zackigem Rande, Naht- oder Worm'sche*) Knochen (*Ossicula suturarum s. Wormiana*), auch „Schaltknochen oder Zwickelbeine (*Ossicula intercalaria s. epactalia*)" genannt, welche inselartig zwischen den sich berührenden Knochenrändern eingeschlossen liegen. Dieselben haben eine rundliche, eckige oder unregelmäfsige Form und eine sehr variirende Gröfse, kommen bald einzeln, bald mehrfach, auch wohl reihenweis und zu zweien oder dreien neben einander vor, und sind öfters symmetrisch angeordnet. Sie nehmen entweder die ganze Dicke der Naht ein oder reichen nur von der äufsern oder innern Fläche bis an die entgegengesetzte Knochentafel, und sind in letzterem Falle mehr keilförmig gestaltet. Am häufigsten und zahlreichsten finden sich diese Knochen in der Lambdanaht, doch beobachtet man sie auch in andern Nähten, namentlich in denen der Schädeldecke, und aufserdem mitunter in den Fontanellen.

Was die Gröfse des Schädels und das Verhältnifs seiner Durchmesser zu einander anlangt, so zeigt sich hierin nach der Individualität eine grofse Verschiedenheit, und dasselbe gilt von der Dicke seiner Wandungen. Auch an demselben Schädel sind diese in den verschiedenen Gegenden von sehr ungleicher Mächtigkeit, so dafs die beiden Knochentafeln bald dicht bei-

*) Nach Ole Worm (1588—1654), Prof. der Medizin zu Copenhagen, welcher indefs dieser Knochen nur Erwähnung gethan (*cf. Ej. et ad eum doctor. viror. epist., Hafn.* 1728, 8. *epist.* 29), nachdem schon vor ihm Eustach und Andere sie gekannt haben.

sammenliegen, bald durch eine mehr oder minder starke Schicht Diploë, oder durch lufthaltige Hohlräume, von einander getrennt sind. Am stärksten sind die Schädelwände in der Gegend des Felsentheils und des Warzenfortsatzes der Schläfenbeine, sehr dünn dagegen am Schuppentheil der letztern und am untern Abschnitt der Hinterhauptsschuppe, und am schwächsten zeigen sie sich an den Augentheilen des Stirnbeins, sowie an der Siebplatte und an den Papierplatten des Siebbeins. Im Leben ist der Schädel aufsen von der Beinhaut (Pericranium) überzogen, welche sich continuirlich über die Nähte fortsetzt, und erhält innen eine ähnliche Bekleidung von der harten Hirnhaut. Die beiden Flächen der Schädelwandungen laufen nur an den dünnen Stellen mit einander parallel, und fast nirgends entsprechen den Erhabenheiten der äufsern Fläche Vertiefungen der innern und umgekehrt. Wir betrachten nunmehr dieselben, wie sie im Zusammenhange der Knochen sich darstellen.

a) Aeufsere Schädelfläche.

An der Schädeldecke ist die Aufsenfläche gröfstentheils glatt und eben, und zeigt sich im obern Theil (Scheitel, *Vertex*) ziemlich gleichmäfsig gewölbt, an den Seitentheilen dagegen abgeplattet. Die vordere Begrenzung derselben bildet die *Pars frontalis* des Stirnbeins, an welcher man in der Mitte die *Glabella*, und beiderseits neben dieser die *Arcus superciliares,* sowie höher oben die *Tubera frontalia* wahrnimmt. Quer über den vordern Theil des Scheitels zieht die *Sutura coronalis,* von deren Mitte gerade nach hinten geht die *Sutura sagittalis,* und diese kreuzt an ihrem hintern Ende die *Sutura lambdoidea.* In einiger Entfernung vor letzterer Kreuzungsstelle findet sich jederseits das, jedoch unbeständige, *Foramen parietale,* und noch weiter nach vorn und mehr auswärts erhebt sich das *Tuber parietale.* Als ihre hintere Grenze zeigt sich in der Mitte die *Protuberantia occipitalis externa*, und jederseits neben dieser die von ihr quer über die Hinterhauptschuppe hinziehende *Linea semicircularis superior.* — Die Seitenflächen der Schädeldecke bilden jede eine flache halbmondförmige Ebene, *Planum semicirculare s. temporale,* welche oberwärts durch die vom Jochfortsatze des Stirnbeins rückwärts über das Scheitelbein bis an den Jochfortsatz des Schläfenbeins sich erstreckende *Linea semicircularis s. temporalis* begrenzt wird, unterwärts in die Innenwand der Schläfengrube übergeht.

Die Aufsenfläche des Schädelgrundes (*Basis cranii externa*) hat eine sehr unebene Beschaffenheit und wird von zahlreichen Oeffnungen durchbrochen. Ihr vorderer Abschnitt ist, mit Ausnahme der die Augenhöhlen bildenden Theile des Stirn-, Keil- und Siebbeins, ganz von den Gesichtsknochen verdeckt. Rückwärts von letztern zeigt sich zunächst in der Mittellinie ein kleiner Theil vom Keilbeinkörper, dessen übriger Theil unter dem Vomer verborgen ist, dahinter liegt die *Pars basilaris* des Hinterhauptsbeins, und hinter dieser das *Foramen magnum occipitis.* Zu beiden Seiten des Keilbeinkörpers ragen die *Processus pterygoidei* herab, und nach aufsen von ihnen erscheint der untere Abschnitt der *Alae magnae* des Keilbeins. An der hintern Seite bildet jeder Flügelfortsatz die *Fossa pterygoidea* für den Ursprung des *M. pterygoideus internus*, und seine innere Platte zeigt unten den *Hamulus pterygoideus* für die Sehne des *M. tensor veli palatini*, oben den *Sulcus tubae* für die knorpelige Ohrtrompete. Oberhalb des letztern bemerkt man die hintere Mündung des *Canalis Vidianus* für den Nerv und die Arterie gleichen Namens, weiter nach aufsen das *Foramen ovale* für den 3. Ast des *N. trigeminus*, aus- und rückwärts von diesem das *Foramen spinosum* für die *Vasa meningea media*, sowie an der Innenseite beider die feinen Mündungen der *Canaliculi sphenoidales* und des *Canaliculus innominatus,* und noch weiter nach aufsen und hinten die *Spina angularis* des Keilbeins mit den *Alae parvae Ingrassiae.* Seitlich von der *Spina angularis* liegt die *Fissura Glaseri* für die *Chorda tympani* und die *Vasa tympanica,* und vor dieser die *Fossa mandibularis* mit dem sie vorn begrenzenden *Tuberculum articulare.* — Neben der *Pars basilaris* des Hinterhauptsbeins befindet sich jederseits vorn das *Foramen lacerum anterius,* dicht dahinter die Spitze des Felsenbeins mit dem *Foramen caroticum internum,* weiter nach hinten und aufsen das *Foramen caroticum externum,* und nach hinten und innen von letzterem das *Foramen lacerum posterius s. jugulare* für die *V. jugularis int.* und die Stämme des 9., 10. und 11. Hirnnerven; an der Wand zwischen dem *For. caroticum ext.* und der *Fossa jugularis* liegt die *Fossula petrosa* mit der Mündung des *Canaliculus tympanicus* für das *Ganglion petrosum* und den *N. tympanicus,* und ihr gegenüber am hintern Umfange der *Fossa jugularis* die sehr feine Mündung des *Canaliculus mastoideus* für den *R. auricularis* des *N. vagus.* Nach aufsen vom *Foramen jugulare*

erscheint das *Foramen stylomastoideum* als Mündung des Falloppischen Kanals für den *N. facialis* und die *A.* und *V. stylomastoidea*, dicht vor demselben der *Processus styloideus* mit der ihn umgebenden *Vagina*, und seitlich von beiden, an der Aufsenfläche des Knochens, der *Porus acusticus externus*. Mehr rückwärts zeigt sich der *Processus mastoideus*, an der Innenseite desselben die *Incisura mastoidea* für den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.*, und noch weiter einwärts die Furche für die *A. occipitalis*. — Neben dem vordern Theil des *Foramen magnum occipitis* liegt jederseits der *Processus condyloideus* zur Gelenkverbindung mit dem ersten Halswirbel, über demselben nach aufsen das *Foramen condyloideum anterius* für den *N. hypoglossus*, und hinter dem Gelenkknopf die *Fossa condyloidea* mit dem *Foramen condyloideum posterius* für ein Emissarium des Querblutleiters. — Vom hintern Umfange des grofsen Hinterhauptsloches läuft die *Crista occipitalis externa* rück- und aufwärts gegen die gleichnamige *Protuberantia*, und dieselbe ist in der Mitte beiderseits gekreuzt von der *Linea semicircularis inferior*.

b) Innere Schädelfläche.

An der Schädeldecke ist die Innenfläche ziemlich gleichmäfsig concav und zeigt zahlreiche *Impressiones digitatae*, *Juga cerebralia* und *Sulci meningei*, welche öfters ununterbrochen über mehrere Knochen sich hinziehen. Sie reicht nach vorn bis an die Vereinigungsstelle der *Pars frontalis* des Stirnbeins mit dessen *Pars naso-orbitalis*, nach hinten bis an die *Protuberantia occipitalis interna* und die queren Schenkel der *Eminentia cruciata*. Längs ihrer Mittellinie verläuft im vordern Theil die *Crista frontalis*, weiterhin der *Sulcus longitudinalis*, welcher sich vom Stirnbein aus an der *Sutura sagittalis* entlang und über die Hinterhauptsschuppe fort bis zu deren *Protuberantia interna* erstreckt, woselbst er, sich seitlich umbiegend, meist in den rechten *Sulcus transversus* übergeht. Zu beiden Seiten des *Sulcus longitudinalis* bemerkt man eine Anzahl Grübchen für die Pacchionischen Körperchen, ferner hinter der Mitte der Pfeilnaht die innern Mündungen der *Foramina parietalia*, endlich am hintern Ende die beiden *Fossae occipitales superiores*.

Die Innenfläche des Schädelgrundes (*Basis cranii interna*) ist ungleichmäfsig vertieft, und zerfällt in drei hinter einander liegende, durch scharfe Knochenränder geschiedene Abtheilungen von ungleicher Form und Ausdehnung, die Schädelgruben (*Foveae cranii*), eine vordere, eine mittlere und eine hintere.

Die vordere Schädelgrube, welche die vordern Lappen des grofsen Gehirns aufnimmt, ist kleiner und weniger tief als die beiden andern Gruben, und wird gebildet durch die *Partes orbitales* des Stirnbeins und den zwischen ihnen eingeschlossenen Theil des Siebbeins, sowie dahinter durch den vordern Theil der obern Wand des Keilbeinkörpers und die kleinen Keilbeinflügel, deren freie Ränder nebst dem Sattelknopf sie hinterwärts begrenzen. Die beiden Seitentheile derselben, welche nach unten

Fig. 15.



Fig. 15. Die Schädelbasis, von aufsen. — 1,1. Der harte Gaumen, in der Mittellinie durchschnitten von der Sutura palatina, und diese im hintern Theil gekreuzt von der feinen Quernaht zwischen den Proc. palatini der Oberkieferbeine und den dahinter liegenden Partes horizontales der Gaumenbeine. 2. Foramen incisivum s. palatinum anterius. 3. Foramen palatinum posterius. 4. Spina nasalis posterior. 5. Hinterer Rand des Vomer, die beiden Choanae von einander scheidend. 6. Lamina interna des Processus pterygoideus mit dem Sulcus tubae Eustachii (7); 8. Lamina externa desselben. 9. Ala magna des Keilbeins. 10. Pars basilaris des Hinterhauptsbeins. 11. Foramen magnum occipitis. 12. Foramen ovale. 13. Foramen spinosum. 14. Fossa mandibularis, zwischen den beiden Wurzeln des Proc. zygomaticus ossis temporum. 15. Porus acusticus externus. 16. Foramen lacerum anterius nebst der Fissura sphenopetrosa. 17. Foramen caroticum externum. 18. Foramen lacerum posterius s. jugulare. 19. Processus styloideus. 20. Foramen stylomastoideum. 21. Processus mastoideus. 22. Condylus occipitalis s. Processus condyloideus ossis occipitis. 23. Fossa condyloidea mit dem Foramen condyloideum posterius. 24. Crista occipitalis externa. 25. Linea semicircularis inferior. 26. Linea semicircularis superior. 27. Protuberantia occipitalis externa.

das Dach der Augenhöhlen darstellen, sind leicht gewölbt und mit ansehnlichen Hirnabdrücken versehen; der mittlere Theil ist vertieft und zeigt vorn, hinter dem Anfang der *Crista frontalis*, das *Foramen coecum*, dahinter die *Crista galli* mit den *Hamuli frontales*, und zu beiden Seiten derselben die *Lamina cribrosa* mit den *Foramina cribrosa* für die Fäden der Riechnerven, sowie am Seitenrande der Siebplatte die Ausgänge des *Foramen ethmoidale anterius et posterius*, zum Eintritt für die entsprechenden Gefäfse und Nerven aus der Augen- in die Schädelhöhle.

Die mittlere Schädelgrube, tiefer als die vorige und zur Aufnahme der mittlern Lappen des grofsen Gehirns nebst dem Hirnanhang bestimmt, wird gebildet von dem hintern Theil des Keilbeinkörpers, den grofsen Keibeinflügeln und dem Schuppentheil nebst der vordern Fläche des Felsentheils der Schläfenbeine, und hat als Grenze vorn die freien Ränder der kleinen Keilbeinflügel nebst dem Sattelknopf, hinten den obern Winkel der Felsenbeine und die Sattellehne. Ihr mittlerer Theil, welcher weit kleiner ist und höher liegt, als die beiden Seitentheile, bildet die *Sella turcica s. equina* für die *Hypophysis cerebri*, vorn begrenzt vom *Tuberculum sellae* mit den *Processus clinoidei medii*, hinten vom *Dorsum sellae* mit den *Proc. clinoidei posteriores*; beiderseits in einiger Entfernung vom Sattelknopf erscheinen die *Proc. clinoidei anteriores*, und einwärts an der Wurzel eines jeden von diesen zeigt sich das *Foramen opticum* für den *N. opticus* und die *A. ophthalmica*. Die Seitentheile besitzen mehrfache Hirnabdrücke, sowie zwei, vom Stachelloch in divergirender Richtung aufsteigende, stärkere Gefäfsfurchen für die *Vasa meningea media*, ferner enthält jeder, zunächst der Uebergangsstelle in den mittlern Theil, folgende Oeffnungen: ganz vorn die *Fissura orbitalis superior* für vier Hirnnerven, nämlich den 3., 4. und 6. und den ersten Ast des 5., und für die *V. ophthalmica*, dahinter das *For. rotundum*, und noch weiter hinten das *For. ovale*, jenes für den zweiten, dieses für den dritten Ast des 5. Hirnnerven, endlich nach hinten und aufsen von letzterem das *For. spinosum* für die *Vasa meningea media*. Noch weiter nach innen und mehr abwärts erscheint die hintere Mündung des *Canalis Vidianus*, dicht dahinter das im Leben von Fasermasse ausgefüllte *For. lacerum anterius*, an dessen hinterm Umfange das *For. caroticum internum*, und diesem gegenüber, an der Seitenfläche des Keilbeinkörpers, der *Sulcus caroticus* mit der *Lingula sphenoidalis*. Am hintersten, von der vordern Felsenbeinfläche gebildeten Theile der mittlern Schädelgrube bemerkt man den vom *For. lacerum anterius* aus nach hinten und aufsen verlaufenden *Sulcus petrosus superficialis major* für den gleichnamigen Nerv, und an dessen äufserem Ende den *Hiatus canalis Falloppii* für den Eintritt dieses Nerven in den Falloppischen Kanal zum *N. facialis*, ferner weiter vorn eine der vorigen parallel laufende schwache Furche nebst einer diese aufnehmenden feinen Oeffnung für den *N. petrosus superficialis minor*, endlich noch mehr hinten, ziemlich in der Mitte dieser Knochenfläche, die *Eminentia arcuata*, erzeugt vom obern Bogengang.

Die hintere Schädelgrube, von allen dreien die gröfste und tiefste, dient zur Aufnahme des kleinen Gehirns nebst der Varolsbrücke und einem Theile des verlängerten Marks, und wird gebildet vom Hinterhauptsbein, in Verbindung mit dem Warzentheil nebst der hintern Fläche des Felsentheils der Schläfenbeine und dem hintern untern Winkel der Scheitelbeine. Sie erstreckt sich von der Gegend der Sattellehne

Fig. 16.

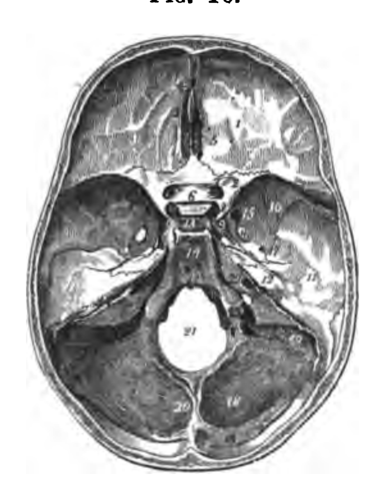


Fig. 16. Die Schädelbasis, von innen. — 1. Vordere Schädelgrube, in der Ausdehnung der Pars orbitalis des Stirnbeins. 2. Ala parva des Keilbeins. 3. Crista galli. 4. Foramen coecum. 5. Lamina cribrosa des Siebbeins. 6. Tuberculum sellae mit den Processus clinoidei medii. 7. Foramen opticum. 8. Processus clinoideus anterior. 9. Sulcus caroticus. 10, 11, 12. Mittlere Schädelgrube, gebildet von der Ala magna des Keilbeins (10) und von der Pars squamosa (11) nebst einem Theil der pars petrosa (12) des Schläfenbeins; dicht vor 12 sieht man den Hiatus canalis Falloppii. 13. Sella turcica s. equina, hinterwärts von der Sattellehne begrenzt. 14. Clivus (Blumenbachi). 15. Foramen rotundum. 16. Foramen ovale. 17. Foramen spinosum. 18. Hintere Schädelgrube. 19, 19. Sulcus transversus. 20. Crista occipitalis interna. 21. Foramen magnum occipitis. 22. Porus acusticus internus. 23. Foramen jugulare.

rückwärts bis zu der des innern Hinterhauptsstachels, und ist seitwärts vom obern Winkel der Felsenbeine, hinten von den queren Schenkeln der *Eminentia cruciata* begrenzt. Ziemlich in der Mitte derselben befindet sich das *Foramen magnum occipitis* zum Durchtritt für das verlängerte Mark nebst den Vertebral- und Spinalgefäfsen und dem 11. Hirnnervenpaar; jederseits neben dieser Oeffnung sieht man die innere Mündung des *For. condyloideum anterius*, weiter nach aufsen diejenige des *For. condyloideum posterius*, und zwischen beiden nach vorn den *Processus anonymus*. Vor dem grofsen Hinterhauptsloche liegt der *Clivus* mit der *Fossa pro medulla oblongata*, neben dieser jederseits ein *Sulcus petrosus inferior* für den gleichnamigen Sinus, am hintern Ende des letztern das *Foramen jugulare*, und dahinter der *Processus jugularis*. Am äufsern Umfange des *For. jugulare* erscheint die *Incisura jugularis* und dicht davor die *Apertura aquaeductus cochleae*, sowie weiter nach hinten und oben, an der hintern Felsenbeinfläche, die *Apertura aquaeductus vestibuli*, in einiger Entfernung über und vor dieser der *Porus acusticus internus* für den 7. und 8. Hirnnerv nebst der *A. auditiva interna*, und noch mehr aufwärts, am obern Winkel des Felsenbeins, der *Sulcus petrosus superior* für den gleichnamigen Sinus. Hinter und seitlich vom *For. magnum occipitis* befinden sich die beiden *Fossae occipitales inferiores*, und zwischen diesen liegt die *Crista occipitalis interna*, welche sich nach oben zur gleichnamigen *Protuberantia* erstreckt. Neben letzterer beginnt jederseits ein *Sulcus transversus* für den entsprechenden Sinus und zieht zuerst horizontal am Querschenkel der *Eminentia cruciata* entlang nach vorn, dann in einem Bogen, über den hintern untern Winkel des Scheitelbeins und den Warzentheil des Schläfenbeins weg, wo er die *Fossa sigmoidea* bildet und am hintern Rande vom *For. mastoideum* durchbohrt wird, nach unten und innen, endlich als *Fossa jugularis* hinter dem *Proc. jugularis* des Hinterhauptsbeins vorbei, ein- und vorwärts gegen das hintere Ende des *For. jugulare*, in welches er übergeht.

B. Gesichtsknochen (*Ossa faciei*).

Die knöcherne Grundlage des Gesichts oder Antlitzes bilden theilweis einige Schädelknochen, zum bei Weitem gröfsern Theil jedoch 14 besondere Knochen, sechs paarige, die Oberkieferbeine, die Gaumenbeine, die Nasenbeine, die Jochbeine, die Thränenbeine und die untern Muscheln, und zwei unpaare, das Pflugscharbein und das Unterkieferbein. Dieselben hängen überall unter einander und mit den Schädelknochen durch Nähte zusammen, ausgenommen das Unterkieferbein, welches durch Articulation mit der Schädelbasis verbunden ist. An die Gesichtsknochen reiht sich, wegen seiner Lage in der Nähe derselben, ein nur durch Weichtheile mit dem Schädel zusammenhängender Knochen, das Zungenbein.

1. Von den Oberkieferbeinen.

Die Oberkieferbeine (*Ossa maxillaria superiora*) sind die ansehnlichsten Knochen des Antlitzes, an welchem sie, grofsentheils dicht neben einander liegend, den ganzen mittlern, sowie einen Theil des obern Abschnitts einnehmen. Man unterscheidet an jedem den Haupttheil oder Körper und vier von diesem ausgehende Fortsätze.

1. Der Körper hat eine unregelmäfsig viereckige, ziemlich keilförmige Gestalt, und besteht aus vier dünnen Wänden mit einer zwischen diesen eingeschlossenen ansehnlichen Höhlung, welche durch eine Oeffnung an der Innenwand des Knochens in die Nasenhöhle mündet; die Höhle, Highmor's*) oder Kieferhöhle (*Antrum Highmori s. Sinus maxillaris*) genannt, erstreckt sich nach der ganzen Ausdehnung des Körpers und in den Jochfortsatz hinein, und reicht unterwärts bis dicht an die Fächer für die Backenzähne, von denen, namentlich den hintern, sie nur durch eine dünne Knochenwand getrennt ist. An der Peripherie dieses Knochentheils unterscheidet man vier Flächen: eine obere, eine vordere, eine hintere und eine innere.

Die obere oder Augenhöhlenfläche (*Superficies orbitalis s. Planum orbitale*) ist dreiseitig und glatt, und sieht gegen die Augenhöhle, deren Boden sie darstellt. Ihr innerer Rand ist leicht gezackt und verbindet sich im vordern Theil mit dem Thränenbein, und dahinter mit der *Lamina papyracea* des Siebbeins, sowie ganz hinten, mittels einer, theilweis schon der hintern Fläche angehörenden dreiseitigen Facette (*Trigonum palatinum*), mit dem *Proc. orbitalis* des Gaumenbeins. Der vordere Rand zerfällt in zwei Theile, einen schma-

*) Nathanaël Highmore (1613—1685), Arzt zu Shrewsbury, hat diese Höhle nicht entdeckt, sondern nur die Krankheiten derselben genauer beschrieben, in seiner *Disquisitio anatomica corporis humani, Hag.* 1651, *fol.*

len und abgerundeten innern, und einen breiten und zackigen äufsern, von denen jener frei liegt, den innern Theil des untern Augenhöhlenrandes (*Margo infraorbitalis*) darstellend, dieser sich mit dem Jochbein verbindet. Der hintere Rand ist frei, und bildet, in Gemeinschaft mit dem gegenüber liegenden Rande des grofsen Keilbeinflügels, die *Fissura orbitalis inferior.* — Längs dieser Fläche verläuft in ihrem mittlern Theile, ziemlich parallel dem Innenrande, ein, meist in der hintern Hälfte rinnenförmiger und nur in der vordern Hälfte oberwärts geschlossener Kanal, Unteraugenhöhlenkanal (*Sulcus et Canalis infraorbitalis*), welcher sich vom hintern Rande des Knochens bis unterhalb seines vordern Randes erstreckt und dem *N. infraorbitalis* nebst den gleichnamigen Gefäfsen zum Durchgang dient. Am Boden dieses Kanals, nahe dem vordern Ende, befinden sich neben einander zwei feine Oeffnungen als die Anfänge zweier kleiner Kanäle, *Canalis alveolaris* (*s. dentalis*) *anterior et medius*, für die gleichnamigen Gefäfs- und Nervenäste; diese Kanälchen ziehen in der vordern Wand des Knochens abwärts und spalten sich hierbei in mehrere Aeste, welche theils unter einander und mit den *Canales alveolares posteriores* in Verbindung treten, theils sich abwärts zu den vordern Zahnfächern und deren Scheidewänden erstrecken.

Fig. 17.

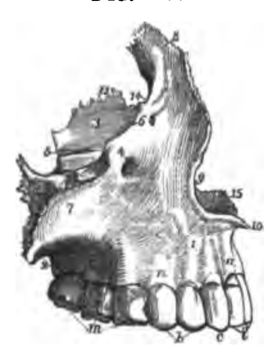


Fig. 17. Das (rechte) Oberkieferbein, von aufsen. — 1. Superficies facialis. 2. Superficies temporalis. 3. Superficies orbitalis. 4. Foramen infraorbitale, und unmittelbar darunter die Fovea maxillaris s. canina. 5. Hinteres Ende des Canalis infraorbitalis. 6. Margo infraorbitalis. 7. Processus zygomaticus. 8. Processus frontalis s. nasalis. 9. Vorderer concaver Rand, welcher die Apertura pyriformis begrenzt. 10. Spina nasalis anterior. 11. Pars incisiva. 12. Processus alveolaris. 13. Innerer Rand des Planum orbitale, der sich mit dem Thränen-, Sieb- und Gaumenbeine verbindet. 14. Sulcus lacrymalis. 15. Processus palatinus. *i*. Die beiden Schneidezähne. *c*. Der Eckzahn. *b*. Die beiden vordern Backenzähne. *m*. Die drei hintern Backenzähne.

Die vordere oder Gesichtsfläche (*Superficies facialis*) ist im Ganzen von der einen zur andern Seite leicht gebogen und liegt etwas nach aufsen gerichtet. Dieselbe zeigt, unweit vom obern Rande, ein grofses, rundliches Loch, Unteraugenhöhlenloch (*Foramen infraorbitale*), als Ausgang des gleichnamigen Kanals, und dicht unterhalb desselben befindet sich eine flache Vertiefung, Kiefergrube (*Fovea maxillaris s. Fossa canina*), für den Ursprung des *M. levator anguli oris.* Hinterwärts geht diese Fläche am obern Theil in den *Proc. zygomaticus*, am untern in die hintere Fläche über; nach vorn endet sie mit einem scharfen concaven Rande, welcher die vordere Nasenöffnung (*Apertura pyriformis*) seitlich begrenzt; ihre obere Grenze bildet der *Margo infraorbitalis*, unterwärts verliert sie sich unmerklich in die Aufsenfläche des *Proc. alveolaris.*

Die hintere oder Schläfenfläche (*Superficies temporalis*) hat ebenfalls eine gewölbte Form und ist der Schläfengrube zugekehrt. Sie bildet nach hinten und unten eine rauhe Erhabenheit, *Tuberositas maxillaris*, und zeigt an und über dieser zwei oder mehr kleine Löcher, *Foramina alveolaria posteriora*, als die Eingänge in feine Kanälchen, *Canales alveolares* (*s. dentales*) *posteriores*, welche, analog den gleichnamigen Kanälchen der vordern Wand des Knochens, in dessen hinterer Wand sich schräg ab- und auswärts zu den hintern Zahnfächern begeben.

Die innere oder Nasenfläche (*Superficies nasalis*) ist leicht ausgehöhlt und der Nasenhöhle zugekehrt, und geht unterwärts in die Nasenfläche des Gaumenfortsatzes ununterbrochen über. An ihrem hintern obern Theile befindet sich eine grofse, unregelmäfsige Oeffnung, *Apertura sinus maxillaris*, welche in die Kieferhöhle führt, deren Umfang jedoch im natürlichen Zustande durch Fortsätze der benachbarten Knochen, namentlich den *Proc. maxillaris* und *Proc. ethmoidalis* der untern Muschel und den *Proc. nasalis* des Gaumenbeins, bedeutend verkleinert wird. Vor dieser Oeffnung liegt eine, zum obern Rande senkrecht aufsteigende, tiefe Rinne, *Sulcus lacrymalis*, welche, in Verbindung mit dem *Proc. lacrymalis* der untern Muschel und dem untern Ende des Thränenbeins, einen 5 — 6''' langen und verhältnifsmäfsig weiten Gang, den knöchernen Nasen-Thränen- oder Nasenkanal (*Canalis naso-lacrymalis s. nasalis*), darstellt, und unmittelbar vor derselben erscheint eine querlaufende rauhe Leiste, *Crista turbinalis s. Linea transversa inf.*, zur Anlagerung für das vordere Ende der untern Muschel. Hinter und unter dem Eingange zur Kiefer-

höhle, nahe am hintern Rande, findet sich eine Rauhigkeit, an welche im untern Theil der *Proc. pyramidalis* des Gaumenbeins, im obern die *Pars perpendicularis* dieses Knochens sich anlegt, und zwischen diesen beiden Stellen verläuft eine, schräg nach vorn herabsteigende, flache Furche als äufsere Begrenzung des *Canalis pterygopalatinus.*

2. Die Fortsätze gehen theils vom obern, theils vom untern Umfange des Körpers aus, und zwar entspringen von ersterm der Nasen- und der Jochfortsatz, von letzterm der Gaumen- und der Zahnfächerfortsatz.

Der Nasen- oder Stirnfortsatz (*Processus nasalis s. frontalis*) ist länglich und platt, steigt vom vordern obern Winkel des Körpers, sich allmälig verschmälernd, als Seitenwand der knöchernen Nase ziemlich gerade in die Höhe, und endet mit einem schmalen zackigen Rande, welcher an den *Margo nasalis* des Stirnbeins sich anschliefst. Seine äufsere Fläche ist leicht gewölbt und glatt, und wird durch eine, etwas hinter ihrer Mitte herabsteigende, abgerundete Leiste, *Crista lacrymalis anterior*, in zwei Abtheilungen geschieden, von denen die gröfsere vordere durchweg eben ist und nahe unter der Haut liegt, die schmälere hintere nach unten eine tiefe Rinne, *Sulcus lacrymalis*, darstellt, welche die Thränensackgrube bilden hilft und unterwärts in die gleichnamige Rinne an der Nasenfläche des Körpers übergeht; jene Leiste ist eine Fortsetzung des *Margo infraorbitalis* und besitzt nach unten einen kleinen Stachel, der in chirurgischer Beziehung (für die Bestimmung des Einstichpunktes bei der Operation der Thränenfistel) bemerkenswerth ist. Die innere Fläche, welche der Nasenhöhle zugekehrt liegt, ist rauh und mit feinen Gefäfsfurchen versehen, deckt mit ihrem obern Theil die vordern Siebbeinzellen, und zeigt etwa in halber Höhe eine, der *Crista turbinalis* parallele, quere Erhabenheit, *Crista ethmoidalis s. Linea transversa sup.*, an welche der vordere Theil der mittlern Muschel sich anlegt. Der vordere Rand ist rauh, und verbindet sich mit dem Nasenbein. Der hintere Rand ist im obern Theil abgerundet, im untern Theil scharf, und verbindet sich an jenem mit dem vordern Rande des Thränenbeins, während dieser frei vorspringt, den *Sulcus lacrymalis* einwärts begrenzend.

Der Jochfortsatz (*Proc. zygomaticus s. malaris*) ist ein kurzer, stumpfer Vorsprung, in welchen hinein meist die Kieferhöhle sich eine Strecke weit fortsetzt. Er ragt vom obern Theil des Körpers, zwischen der vordern und der hintern Fläche, horizontal nach aufsen, und endet in eine dreieckige, zackige Fläche, welche sich mit dem Jochbein verbindet.

Der Zahnfächer- oder Zahnfortsatz (*Proc. alveolaris s. dentalis*) bildet den nach unten vorspringenden Theil des Knochens, ist von länglicher Form und ziemlicher Dicke, und beschreibt einen starken Bogen, dessen Convexität nach aufsen, die Concavität nach innen gekehrt ist. Sein unterer freier Rand, *Limbus alveolaris*, enthält beim Erwachsenen acht tiefe trichterförmige Gruben, Zahnfächer oder Zahnzellen (*Alveoli*), welche zur Aufnahme des Wurzeltheils der Zähne bestimmt sind, und zeigt an der Aufsenseite derselben eine Reihe länglicher Erhabenheiten, *Juga alveolaria*, als Abdrücke der letztern. Die Zahnfächer sind von einander durch quergestellte dünne Scheidewände getrennt, und entsprechen an Umfang und Form der Gröfse und der Wurzelzahl der zugehörigen Zähne; die drei vordern sind demnach bis zum Grunde einfach, die fünf folgenden dagegen in der Tiefe mehrfächerig, und alle zeigen an den geschlossenen Enden feine Oeffnungen als die Mündungen der von den *Canales alveolares* zu ihnen gelangenden Kanälchen für Gefäfs- und Nervenzweige. Das vordere Ende des Fortsatzes, welches die beiden Zahnfächer für die Schneidezähne enthält, wird *Pars incisiva s. intermaxillaris* genannt, da es, in Verbindung mit dem vordern Ende des Gaumenfortsatzes, dem Zwischenkieferbein (*Os incisivum s. intermaxillare*) des Thierschädels analog ist; dasselbe endet in einen rauhen Rand, welcher sich mit dem entsprechenden Rande des gleichen Knochens der andern Seite verbindet.

Der Gaumenfortsatz (*Proc. palatinus*) ist eine ziemlich dicke Platte, welche von der Innenfläche des Körpers, oberhalb des *Proc. alveolaris*, horizontal nach innen vorspringt, und hat eine längliche, unregelmäfsig vierseitige Form, mit schmälerem vordern, breiterem hintern Ende. Seine obere Fläche ist von der einen Seite zur andern ausgehöhlt und glatt, und bildet den Boden der Nasenhöhle; seine untere Fläche, ebenfalls etwas concav, aber rauh, gehört dem harten Gaumen an und liegt der Mundhöhle zugekehrt. Nach vorn geht der Gaumenfortsatz in die *Pars incisiva* des *Proc. alveolaris* über; nach hinten endet er in einen kurzen zackigen Rand, welcher sich mit dem vordern Rande der *Pars horizontalis* des Gaumenbeins verbindet. Nach innen, wo er mit einem längern, stärker gezackten und höhern Rande endet, stöfst er an den entsprechenden Rand des andern Oberkieferbeins und bildet, im Verein mit diesem, unterwärts die Gaumennaht (*Sutura palatina*), an der obern Seite

eine gegen die Nasenhöhle vorspringende, mehr oder minder hohe Leiste, *Crista nasalis,* auf welcher der Knorpel der Nasenscheidewand und dahinter der vordere Theil des Pflugscharbeins aufsitzen, und die nach vorn in eine frei vorragende Spitze, *Spina nasalis anterior,* ausläuft. Am vordern Theil der obern Fläche, dicht neben der *Crista nasalis,* befindet sich ein kleines Loch, von welchem aus ein enger Kanal schräg nach vorn und innen herabsteigt und, nachdem er mit dem der andern Seite sich vereinigt hat, an der untern Fläche, im vordern Theil der Gaumennaht, dicht hinter und zwischen den Fächern für die Schneidezähne, mit einer ansehnlichern Oeffnung, *Foramen incisivum s. palatinum anterius,* mündet; dieser, sonach meist oben doppelte, unten einfache Gang, *Canalis incisivus s. nasopalatinus,* dient dem *N. nasopalatinus Scarpae*, sowie der *A.* und *V. palatina ant.* beider Seiten zum Durchgang. Vom hintern Rande des *For. incisivum* zieht bei jugendlichen Schädeln, aber auch öfters bei ältern, aus- und rückwärts bis gegen die Scheidewand zwischen dem 3. und 4. Zahnfach eine feine Spalte (*Fissura s. Sutura incisiva*), welche die hintere Begrenzung der *Pars incisiva* andeutet.

Entwickelung. Die Ossification des Oberkieferbeins beginnt in der ersten Hälfte des 3. Foetalmonats und geht von mehrern Punkten aus im Körper und in den Fortsätzen vor sich, deren Zahl aber, da sie sehr bald zusammenfliefsen, sich schwer bestimmen läfst. Doch bleiben als Andeutung der ursprünglichen Trennung einige, mitunter noch längere Zeit nach der Geburt wahrnehmbare, feine Spalten zurück, und gehören dahin, aufser der *Sutura incisiva*, namentlich eine an der Augenhöhlenfläche in der Richtung des *Canalis infraorbitalis* verlaufende Spalte (*Sutura infraorbitalis*), ferner eine an der Aufsenseite des *Proc. frontalis,* vor der Thränensackgrube, im Bogen herabsteigende (*Sutura longitudinalis imperfecta*). Beim Neugebornen zeigt sich das Oberkieferbein in seiner Form noch wenig entwickelt und ist namentlich von geringer Höhe. Es beruht dies theils auf der noch schwachen Ausbildung der Kieferhöhle, deren Zustandekommen, um diese Zeit beginnend, sich bis zur Pubertätsperiode hinzieht, theils auf der noch unvollkommenen Entwickelung des Zahnfortsatzes, an welchem die Alveolen erst mit dem Durchbruch der Zähne nach und nach hervortreten.

Verbindung. Mit zwei Schädelknochen, dem Stirn- und dem Siebbein, und mit sämmtlichen Gesichtsknochen, ausgenommen das Unterkieferbein, sowie aufserdem mit dem Knorpel der Nasenscheidewand.

Muskelansatz. Am Oberkieferbein entspringen folgende Muskeln: vom Zahnfortsatz der *Buccinator* und der *Depressor alae nasi;* in der Kiefergrube der *Levator anguli oris* und daneben der *Compressor nasi;* am untern Augenhöhlenrand unterwärts der *Levator labii superioris proprius*, oberwärts der *Obliquus oculi inferior;* endlich am Stirnfortsatz der *Levator labii superioris alaeque nasi* und der *Orbicularis oculi* mit dem *Lig. palpebrale internum.*

2. Von den Gaumenbeinen.

Die Gaumenbeine (*Ossa palatina*) liegen dicht hinter den Oberkieferbeinen, zwischen diesen und den Flügelfortsätzen des Keilbeins, und betheiligen sich, gleich den erstern, deren Fortsetzungen nach hinten sie gewissermaafsen darstellen, an der Bildung, sowohl des Gaumens, als auch der Wandungen der Nasenhöhle und der Augenhöhlen. Sie sind längliche, gröfstentheils platte und dünne Knochen, und bestehen aus je zwei, unter einem rechten Winkel mit einander verbundenen Theilen, einem untern wagerechten und einem von dessen äufserem Rande aufsteigenden senkrechten.

1. Der wagerechte oder Gaumentheil (*Pars horizontalis s. palatina*) ist von ziemlich vierseitiger Form und platt, ähnlich dem Gaumenfortsatz des Oberkieferbeins, hinter welchem er liegt, und bildet, sich an diesen anschliefsend, den hintern Theil des knöchernen Gaumens, sowie des Bodens der Nasenhöhle. Von seinen beiden Flächen zeigt sich die obere, letzterer zugekehrte, von einer Seite zur andern ausgehöhlt und glatt, die untere, gegen die Mundhöhle gerichtete, fast eben und mehr rauh. Der vordere Rand ist dünn und zackig, und verbindet sich in einer Quernaht (*Sutura palatina transversa*) mit dem hintern Rande des Gaumenfortsatzes des Oberkieferbeins. Der hintere Rand ist ausgeschweift und abgerundet, und bildet das freie hintere Ende des harten Gaumens. Der innere Rand ist nach oben aufgeworfen und zackig, und erzeugt, sich mit dem entsprechenden Rande des gleichen Knochens der andern Seite verbindend, unterwärts den hintern Theil der Gaumennaht, oberwärts die sich frei erhebende, mitunter doppellippige *Crista nasalis,* eine Fortsetzung vom gleichnamigen Kamm der Oberkieferbeine, welche den hintern Theil des untern Pflugscharrandes aufnimmt, endlich nach hinten einen, jene hinterwärts etwas überragenden, platten Vorsprung, *Spina nasalis posterior s. palatina.* Nach aufsen geht die *Pars horizontalis,* indem sie sich aufwärts umbiegt, ununterbrochen in die *Pars perpendicularis* über.

An dieser Umbiegungsstelle des horizontalen in den verticalen Theil entsteht vom hintern Umfange des Knochens ein starker dreieckiger Fortsatz, Pyramidenfortsatz (*Proc. pyramidalis*), welcher, schräg nach hinten und aufsen vorspringend, an den Flügelfortsatz des Keilbeins sich anschliefst, dessen *Incisura pterygoidea*

er ausfüllt. Derselbe ist an seinem hintern Umfange in drei Felder abgetheilt, zwei seitliche, rinnenförmige und rauhe, zur Aufnahme des untern Endes vom vordern Rande der beiden Platten des Flügelfortsatzes, und eine mittlere, glatte und schwach ausgehöhlte, welche die *Fossa pterygoidea* bilden hilft, und berührt mit seiner vordern äufsern, zackigen Fläche den hintern Theil der Nasenfläche des Oberkiefers, sich daselbst an die Rauhigkeit hinter und unter dem Eingang zur Kieferhöhle anlegend. Die untere Seite des Pyramidenfortsatzes zeigt einige Löcher, ***Foramina palatina posteriora,*** vorn ein gröfseres (*For. pterygopalatinum*), an dessen Bildung mitunter das Oberkieferbein Theil nimmt, dahinter zwei kleinere, auch wohl 3 — 4, seltener nur eins; an diesen Oeffnungen münden eine entsprechende Anzahl senkrecht durch den Fortsatz herabsteigender Kanäle, ***Canales palatini,*** von denen der vordere den Endtheil des *Canalis pterygopalatinus* bildet, die hintern als Seitenkanäle desselben sich darstellen.

Fig. 18.



Fig. 18. Das (rechte) Gaumenbein, von innen und hinten. — 1. Obere Fläche der Pars horizontalis. 2. Innere Fläche der Pars perpendicularis; 3. hinterer Rand derselben. 4. Innerer, verdickter und zackiger Rand der Pars horizontalis, welcher, vereinigt mit dem der andern Seite, sich oberwärts zur Crista nasalis erhebt, hinterwärts in die Spina nasalis posterior (5) ausläuft. 6. Crista turbinalis für die Anlagerung der untern Muschel. 7. Foramen sphenopalatinum. 8. Processus orbitalis. 9. Processus sphenoidalis. 10, 11, 12. Processus pyramidalis, am hintern Umfange abgetheilt in zwei rinnenförmige seitliche Felder (10, 11) zur Aufnahme der entsprechenden beiden Platten des Flügelfortsatzes des Keilbeins, und eine glatte mittlere Fläche (12) zur Vervollständigung der Fossa pterygoidea. 13. Crista ethmoidalis für die Anlagerung der mittlern Muschel.

2. Der senkrechte oder Nasentheil (*Pars perpendicularis s. nasalis*), länger und dünner, als der wagerechte Theil, von dessen äufserm Ende er senkrecht aufsteigt, ist ebenfalls platt und bildet den hintern Theil der Seitenwand der Nasenhöhle. Seine innere Fläche, welche der letztern zugekehrt liegt, ist glatt und zeigt zwei ziemlich parallele Querleisten, die eine etwa in der Mitte ihrer Höhe, ***Crista turbinalis,*** die andere, schwächere, nahe dem obern Rande, ***Crista ethmoidalis,*** welche den beiden gleichnamigen Leisten am Oberkieferbein entsprechen und denselben Gebilden in deren hinterem Theile, nämlich die erstere der untern, die letztere der mittlern Muschel, zur Anlagerung dienen. Die äufsere Fläche ist grofsentheils uneben und stöfst an den hintern Theil der Nasenfläche des Oberkieferkörpers; nach hinten, wo sie letztern überragt, erscheint an ihr eine von oben nach unten an Tiefe zunehmende Längsfurche, ***Sulcus pterygopalatinus,*** welche mit der gleichnamigen Furche am Flügelfortsatz des Keilbeins und einer andern am hintern Rande der Innenfläche des Oberkieferbeins den Flügelgaumenkanal (*Canalis pterygopalatinus*) zusammensetzt. Dieser Kanal, im oberen Theil nach aufsen offen, im unteren dagegen vollkommen geschlossen, verläuft etwas schräg von oben und hinten nach unten und vorn, um schliefslich, unterwärts in die *Canales palatini* des Pyramidenfortsatzes übergehend, am hintern Theil des Gaumens mittelst der *Foramina palatina posteriora* zu münden, und dient den *Nn. palatini* nebst der *A.* und *V. palatina descendens* zum Durchgange. Der vordere Rand der *Pars perpendicularis* ist scharf und uneben, und zeigt öfters, etwa in der Mitte seiner Höhe, einen dünnen, platten Vorsprung, ***Processus nasalis,*** welcher den Eingang zur Kieferhöhle von hinten und unten her deckt. Der hintere Rand ist ziemlich gerade, und stöfst an den vordern rauhen Rand des *Proc. pterygoideus.* Das obere Ende ist in zwei Fortsätze getheilt, in den vordern und stärkern *Processus orbitalis,* und den hintern schwächern *Processus sphenoidalis.*

Fig. 19.



Fig. 19. Der senkrechte Theil des (rechten) Gaumenbeins, von aufsen. — 1. Aeufsere rauhe Fläche, welche an die Nasenfläche des Oberkieferbeinkörpers sich anlegt. 2. Sulcus pterygopalatinus. 3. Foramen sphenopalatinum. 4, 5, 6. Processus orbitalis, an welchem 4. die gegen die Fossa pterygopalatina gerichtete, 5. die der Augenhöhle zugekehrte, und 6. die an den obern hintern Winkel des Oberkieferbeins sich anlehnende Fläche andeuten. 7. Processus sphenoidalis. 8. Processus pyramidalis.

Der ***Processus orbitalis*** ist blasig aufgetrieben und hohl, und bildet den hintersten Theil des Bodens der Augenhöhle, wo er zwischen die hintere innere Ecke des *Planum orbitale* des Oberkieferbeins und die *Lamina papyracea* des Siebbeins eingeschoben liegt. Er hat eine dreiseitig pyramidale Form mit der Spitze nach vorn und aufsen, und seine drei Flächen sind: eine vordere, welche sich mit der dreieckigen Facette an der erwähnten Stelle des Oberkie-

ferkörpers verbindet, eine obere und eine äufsere, von denen jene gegen die Augenhöhle, diese gegen die *Fossa pterygopalatina* gekehrt ist, während der sie trennende Rand den hintern Theil des untern Randes der *Fissura orbitalis inferior* darstellt. An der innern Seite enthält er eine, diese fast ganz einnehmende Oeffnung, welche in seine, öfters in zwei oder selbst drei Fächer abgetheilte Höhlung führt, und deckt mit derselben die hintern Siebbeinzellen, diese von aufsen her begrenzend. Nach hinten stöfst er an den untern seitlichen Theil der vordern Wand des Keilbeinkörpers und trägt bisweilen zur Schliefsung der Keilbeinhöhle bei. — Der *Processus sphenoidalis* ist platt und dünn, hat eine einwärts gebogene Richtung, und legt sich an die untere Wand des Keilbeinkörpers, welche er in ihrem vordern seitlichen Theil bilden hilft.

Der Raum, durch welchen diese beiden Fortsätze von einander getrennt sind, zeigt sich gewöhnlich als ein tiefer Ausschnitt, welcher durch die ihn deckende untere Fläche des Keilbeinkörpers zu einem grofsen ovalen Loche, *Foramen sphenopalatinum*, geschlossen wird, oder bildet auch wohl selbstständig, mittelst einer oberwärts vom *Proc. orbitalis* zum *Proc. sphenoidalis* sich erstreckenden Verlängerung, die ganze Oeffnung, welche die Sphenomaxillargrube mit der Nasenhöhle verbindet und zum Durchgang für die *Vasa sphenopalatina* und einige vom gleichnamigen Ganglion kommende Nasennerven bestimmt ist.

Entwickelung. Das Gaumenbein ossificirt aus einem Kerne, welcher im 3. Foetalmonate an der Uebergangsstelle des senkrechten Theils in den horizontalen und den Pyramidenfortsatz zum Vorschein kommt, von wo aus dann die Verknöcherung nach den entsprechenden drei Richtungen hin fortschreitet. Beim Neugebornen ist der senkrechte Theil noch von geringer Höhe, so dafs der horizontale Theil ihn an Länge übertrifft, und der Orbitalfortsatz zeigt sich um diese Zeit als ein dünnes Plättchen ohne Höhlung.

Verbindung. Mit dem Keilbein, dem Siebbein, dem Oberkieferbein, dem andern Gaumenbein, der untern Muschel und dem Pflugscharbein.

Muskelansatz. Die *Pars horizontalis* dient am hintern Rande zur Anheftung für die Aponeurose des *Tensor veli palatini*; von der *Spina nasalis posterior* entspringt der *Azygos uvulae*, und vom *Proc. pyramidalis* aufsen ein Theil des *Pterygoideus externus*, hinten ein Theil des *Pterygoideus internus*.

3. Von den Nasenbeinen.

Die Nasenbeine (*Ossa nasi s. nasalia*) sind kurze, platte Knochen von länglich vierseitiger Form, welche, neben einander in dem Raume zwischen den Stirnfortsätzen der beiden Oberkieferbeine gelegen, den Rücken und einen Theil der Seitenwände der knöchernen Nase darstellen. Man unterscheidet an ihnen je ein oberes und ein unteres Ende, eine äufsere und eine innere Fläche, einen vordern und einen hintern Seitenrand.

Das obere Ende ist dicker und schmäler, als das untere, und verbindet sich durch einen zackigen Rand mit dem *Proc. nasalis* des Stirnbeins. Das breitere und dünnere untere Ende bildet einen scharfen, etwas ungleichmäfsigen, schräg nach aufsen abfallenden Rand, welcher die vordere Nasenhöhlenöffnung (*Apertura pyriformis*) oberwärts einfafst, und an ihm befestigt sich der Seitenwandknorpel der Nase. Die äufsere Fläche ist, abgesehen von einigen Gefäfslöchern, durchweg glatt, und zeigt sich in longitudinaler Richtung etwas ausgehöhlt, der Quere nach dagegen gewölbt. Die innere Fläche, im obern Theil rauh, weiterhin ebenfalls glatt, ist von einer Seite zur andern concav, und enthält einige Längsfurchen, darunter, ziemlich in der Mitte, eine tiefere, *Sulcus ethmoidalis*, für den vordern Zweig des *N. ethmoidalis*. Der vordere Rand, an welchem beide Nasenbeine zusammenstofsen, ist ziemlich gerade, oben stärker als unten, und erhebt sich einwärts zu einem Kamme, welcher, mit dem der andern Seite verbunden, am obern Theil auf der *Spina nasalis* des Stirnbeins, weiterhin auf dem vordern Rande der *Lamina perpendicularis* des Siebbeins aufliegt. Der hintere Rand, länger und dünner als der vordere, ist schräg von aufsen nach innen zugeschärft und zackig, und verbindet sich mit dem vordern Rand des *Proc. frontalis* des Oberkieferbeins.

Entwickelung. Aus einem Knochenkerne, welcher gegen das Ende des 3. Foetalmonats auftritt. Beim Neugebornen ist das Nasenbein schon ganz ossificirt, aber noch von geringer Länge, fast ebenso hoch als breit, was erst mit der fortschreitenden Entwickelung der Nase sich ändert.

Verbindung. Mit dem Stirnbein, dem Siebbein, dem Oberkieferbein und dem andern Nasenbeine, ferner mit dem Seitenwandknorpel der Nase.

Muskelansatz. An der Aufsenfläche des Nasenbeins entspringen Bündel des *Frontalis*, mit denen solche des *Procerus nasi* zusammenhängen, welcher im Uebrigen, gleich dem *Compressor nasi*, auf dem Nasenbein aufliegt, ohne sich an ihm zu befestigen.

4. Von den Jochbeinen.

Die Joch- oder Wangenbeine (*Ossa zygomatica s. jugalia s. malaria*) sind platte, unregelmäfsig vierseitige Knochen, und haben ihre Lage beiderseits in der Wangengegend, zwischen dem Oberkieferbein, dem Schläfenbein, dem

Stirnbein und dem grofsen Keilbeinflügel, mit denen sie an der Bildung der Augenhöhlen und der Schläfengruben Theil nehmen. Sie bestehen aus je einem mittlern Theil oder Körper und drei von diesem ausgehenden Fortsätzen.

Der Körper bildet eine fast im rechten Winkel gebogene Platte, und besitzt drei freie Flächen, eine innere, eine äufsere und eine hintere, und ebenso viele freie Ränder. Die innere oder Augenhöhlenfläche (*Superficies orbitalis*) ist halbmondförmig ausgeschweift und glatt, und sieht gegen die Augenhöhle, deren äufsere Wand, im vordern Theil derselben, sie darstellt. Die äufsere oder Gesichtsfläche (*Superf. facialis*) ist schwach gewölbt und liegt frei am Gesicht. Die hintere oder Schläfenfläche (*Superf. temporalis*) ist stark vertieft und schliefst die Schläfengrube nach vorn. — Die drei freien Ränder, in welche diese Flächen zusammenstofsen, sind: ein concaver vorderer (*Margo orbitalis*), welcher den äufsern und einen Theil des untern Augenhöhlenrandes bildet, ein gerader oder schwach abwärts gekrümmter unterer (*Margo malaris*) und ein leicht S-förmig gebogener hinterer (*Margo temporalis*), von denen der erstere zwischen der Augenhöhlen- und Gesichtsfläche, die beiden andern zwischen der Gesichts- und Schläfenfläche befindlich sind. — Durch die Substanz des Jochbeins erstreckt sich ein, anfangs einfacher, später sich theilender, auch wohl durchweg doppelter, enger Kanal, *Canalis zygomaticus*, für den *N. subcutaneus malae* und feine Gefäfsäste; derselbe beginnt an der Augenhöhlenfläche mit einer einfachen oder doppelten Oeffnung, *Foramen zygomaticum orbitale s. superius*, und zieht einerseits gegen die Gesichts-, andererseits gegen die Schläfenfläche, um dort als *For. zygomaticum faciale s. anterius*, hier als *For. zygomaticum temporale s. posterius* zu münden, welche Ausgangsöffnungen nicht selten in mehrfacher Zahl auftreten.

Die Fortsätze gehen ohne scharfe Grenze aus dem Körper hervor, und werden nach den Knochen, deren Verbindung mit dem Jochbein sie vermitteln, als Stirnkeilbein-, Kiefer- und Schläfenfortsatz unterschieden. *a*) Der Stirnkeilbeinfortsatz (*Processus spheno-frontalis*) erhebt sich vom obern Umfange des Körpers, ist ein plattes, von aufsen nach innen an Stärke abnehmendes Stück, und endet mit einem, im Winkel gebogenen rauhen Rand, dessen oberer Theil an den *Proc. zygomaticus* des Stirnbeins, die Fortsetzung nach unten an den vordern Rand des grofsen Keilbeinflügels sich anfügt. Zwischen diesem und dem folgenden Fortsatz ist das Jochbein gewöhnlich eine Strecke weit frei, und diese Stelle seines innern Umfanges nimmt an der Begrenzung der untern Augenhöhlenspalte Theil; öfters jedoch hängen daselbst das Keil- und das Oberkieferbein, direct oder durch Nahtknochen, mit einander zusammen, und bleibt alsdann das Jochbein von der Bildung jener Spalte ausgeschlossen. *b*) Der Kieferfortsatz (*Proc. maxillaris*) bildet das vordere innere Ende des Körpers, ist dreieckig und oberwärts zu einem, den untern Augenhöhlenrand vervollständigenden, länglichen Vorsprung horizontal ausgezogen, und verbindet sich durch eine unregelmäfsig gebogene, zackige Endfläche mit dem Jochfortsatz des Oberkieferbeins. *c*) Der Schläfenfortsatz (*Proc. temporalis*) geht vom hintern Umfang des Körpers rückwärts, ist platt mit nach hinten abnehmender Höhe, und verbindet sich durch einen schräg ab- und rückwärts laufenden, stark gezackten Rand mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeins. Durch letztere Verbindung entsteht ein, nach aufsen convexer, knöcherner Bogen, Jochbogen (*Arcus zygomaticus s. Jugum*), welcher sich von der Seitenwand des Gesichts horizontal rückwärts zum untern Theil des Schläfenbeins erstreckt, die Schläfengrube von aufsen theilweis überbrückend; derselbe nimmt von vorn nach hinten bedeutend an Höhe ab, und zeigt am untern Rande, vorn an der Verbindungsstelle des Jochbeins mit dem Oberkiefer, oder in deren Nähe, eine rauhe Hervorragung, Wangenhöcker (*Tuber zygomaticum*) genannt.

Entwickelung. Aus einem Knochenkerne, der um die Mitte des 3. Foetalmonats sichtbar wird, seltener aus 2 (oder 3) Kernen, deren Trennungsstelle mitunter durch eine am Jochbeine bemerkliche horizontale Naht angedeutet bleibt.

Verbindung. Mit dem Oberkiefer-, Schläfen-, Stirn- und Keilbein.

Muskelansatz. Vom Jochbein entspringen: an der Gesichtsfläche der *Zygomaticus major et minor*, auch wohl weiter vorn, über dem Infraorbitalloche, der *Levator labii superioris proprius*, am untern Rande der *Masseter*, an der Schläfenfläche der *Temporalis*. Aufserdem dient dasselbe zur Insertion, am hintern Rande der *Fascia temporalis*, an der Orbitalfläche des Stirnkeilbeinfortsatzes dem *Lig. palpebrale externum*.

5. Von den Thränenbeinen.

Die Thränenbeine (*Ossa lacrymalia*), wegen einiger Aehnlichkeit mit den Nägeln auch Nagelbeine (*Ossa unguis*) genannt, sind kleine, vierseitige Knochenplatten, welche den vordersten Theil der Innenwand der Augenhöhle einnehmen, wo sie, die *Lamina papyracea* des Siebbeins nach vorn ergänzend, zwischen dieser, dem *Proc. frontalis* nebst *Planum*

orbitale des Oberkiefers und dem Orbitaltheil des Stirnbeins eingeschlossen liegen. Man unterscheidet an jedem eine äufsere und eine innere Fläche und vier Ränder.

Die äufsere Fläche, welche gegen die Augenhöhle sieht, ist glatt und wird der Länge nach von einem senkrechten, im Herabsteigen immer höher werdenden Kamm, *Crista lacrymalis posterior,* durchzogen, welcher sie in zwei Abtheilungen scheidet, eine breitere hintere und eine schmälere vordere; die erstere ist flach und liegt in gleicher Ebene mit dem übrigen Theil der innern Augenhöhlenwand, die letztere ist von einer Seite zur andern ausgehöhlt und zeigt sich als eine, abwärts an Tiefe zunehmende Rinne, *Sulcus lacrymalis*, welche mit der entsprechenden Rinne am Stirnfortsatz des Oberkieferbeins zu einer Grube für den Thränensack, *Fossa lacrymalis,* sich vereinigt. Das untere Ende der Crista ist nach vorn umgebogen und bildet einen, mehr oder minder langen, hakenförmigen Vorsprung, *Hamulus lacrymalis,* welcher, in die Lücke zwischen dem *Proc. frontalis* und dem *Planum orbitale* des Oberkiefers eingreifend, die *Fossa lacrymalis* theilweis nach aufsen und vorn begrenzt. — Die innere Fläche, welche dem Labyrinth des Siebbeins zugekehrt liegt, ist mit zahlreichen queren und schrägen Leistchen versehen, sowie gewöhnlich in der Mitte von einer, der Crista an der Aufsenfläche entsprechenden Längsfurche durchschnitten, und lehnt sich an die vordern Siebbeinzellen, diese von aufsen schliefsend.

FIG. 20.



Die Ränder des Thränenbeins sind: ein vorderer, ein hinterer, ein oberer und ein unterer. Der vordere längste ist scharf und fast gerade, und dient zur Verbindung mit dem hintern Rande des *Proc. frontalis* des Oberkieferbeins. Der hintere, ebenfalls scharf, aber etwas uneben, stöfst an den vordern Rand der *Lamina papyracea* des Siebbeins. Der obere, von allen der kleinste und fein gezackt, verbindet sich mit dem vordern Theil der äufsern Platte des Innenrandes der *Pars orbitalis* des Stirnbeins. Der untere, gewöhnlich länger als der obere, zerfällt, gleich der äufsern Fläche des Knochens, in zwei Abschnitte, von denen der hintere an den vordern Theil des Innenrandes der Orbitalfläche des Oberkiefers sich anschliefst, der vordere als unteres Ende des *Sulcus lacrymalis* mit dem *Proc. lacrymalis* der untern Muschel zusammenstöfst, auch wohl als eine in die Nasenhöhle hineinragende Verlängerung (*Proc. nasalis*) tiefer zu diesem herabsteigt, mit welchem vereint er die Innenwand des knöchernen Thränenkanals darstellt.

FIG. 20. Das (rechte) Thränenbein, von aufsen. — 1. Hintere flache, und 2. vordere rinnenförmige Abtheilung der äufsern Fläche, von einander geschieden durch 3. Crista lacrymalis, deren unteres Ende sich als Hamulus lacrymalis (4) nach vorn umbiegt. 5. Hinterer, und 6. vorderer Rand, von denen jener mit der Lamina papyracea des Siebbeins, dieser mit dem Proc. frontalis des Oberkieferbeins in Verbindung tritt. 7. Oberer Rand, welcher mit dem Augenhöhlentheil des Stirnbeins zusammenstöfst. 8,9. Unterer Rand, dessen vorderer Abschnitt (8) gegen den Processus lacrymalis der untern Muschel hinabragt, der hintere (9) an die Orbitalplatte des Oberkieferbeins sich anlegt.

Entwickelung. Aus einem Kerne, welcher im 4. Foetalmonat entsteht. Beim Neugebornen ist das Thränenbein schon beträchtlich entwickelt, die Crista aber nur schwach angedeutet.

Verbindung. Mit dem Stirnbein, dem Siebbein, dem Oberkieferbein und der untern Muschel.

Muskelansatz. Am Thränenbein ist ein kleiner Muskel angeheftet, der *M. sacci lacrymalis,* welcher von der *Crista lacrymalis* und dem dahinter liegenden Theil der äufsern Fläche entspringt.

6. Von den untern Muscheln.

Die untern Muscheln oder Muschelbeine (*Conchae inferiores s. Ossa turbinata inferiora*) sind ovale, platte, gleich den Siebbeinmuscheln nach der Fläche gekrümmte, kleine schwammige Knochen, welche an den Seitenwänden der Nase, der eine an der rechten, der andere an der linken, so aufsitzen, dafs sie von der Innenfläche in ein- und abwärts gewundener Richtung gegen die Nasenhöhle vorspringen. Sie besitzen je zwei Flächen, eine gewölbte und eine ausgehöhlte, zwei Ränder, einen untern und einen obern, und zwei Enden, ein mehr stumpfes vorderes und ein stark zugespitztes hinteres.

Die Flächen haben ein unebenes, poröses Ansehen, und liegen beide frei, die gewölbte theils nach oben gegen die mittlere Muschel, theils nach innen gegen die Nasenscheidewand, die ausgehöhlte nach unten und nach aufsen gegen die Innenwand des Oberkieferkörpers und den senkrechten Theil des Gaumenbeins gekehrt. Der untere Rand ist leicht gewölbt und wulstig, auch wohl etwas nach aufsen gegen die concave Fläche umgerollt, und ragt frei abwärts gegen den Boden der Nasenhöhle. Der obere Rand ist scharf und ungleich, und befestigt sich mit dem vordern, schräg nach vorn absteigenden Ende an die *Crista turbinalis* des Oberkieferbeins, mit dem hintern, schräg nach hinten absteigenden Ende

an die gleichnamige Leiste des Gaumenbeins, während sein übriger Theil, an der Innenwand des Oberkieferbeins frei hinziehend, in drei platte, dünne Fortsätze übergeht, welche jene theilweis vervollständigen. Von diesen erstreckt sich der mittlere und ansehnlichste, *Processus maxillaris*, neben der Concavität des Knochens gerade nach unten und schliefst den unterhalb der Muschel gelegenen Theil des Eingangs zur Kieferhöhle, indem er mit seinem, öfters halbkreisförmigen Endrande auf dessen unterm Rande aufstöfst oder selbst über diesen an der innern oder äufsern Seite etwas hinwegragt; die beiden andern, kleinern Fortsätze, welche sich, der eine vor, der andere hinter jenem befinden, steigen gerade oder etwas schräg in die Höhe, und zwar der vordere, *Processus lacrymalis*, gegen den untern Rand des Thränenbeins, mit welchem gemeinschaftlich er die innere Wand des Thränenkanals bildet, der, in Gestalt und Gröfse sehr wechselnde, öfters in mehrere Spitzen getheilte hintere, *Processus ethmoidalis*, gegen den vom Siebbein herabragenden *Proc. uncinatus*, um, mit dessen unterm Rande verbunden, zur Schliefsung des über der Muschel gelegenen Theils der Kieferhöhlenmündung beizutragen.

Entwickelung. Die untere Muschel ossificirt aus einem Kerne, welcher um die Mitte des Foetallebens auftritt.

Verbindung. Mit dem Oberkiefer-, dem Gaumen-, dem Thränen- und dem Siebbein.

Eine Anheftung von Muskeln oder Bändern findet am Muschelbein nicht statt.

7. Vom Pflugscharbein.

Das Pflugscharbein (*Vomer*) ist eine unpaare, vierseitige Knochenplatte von rhomboidaler Form, in der Medianebene der Nasenhöhle gelegen, und bildet, diese im untern und hintern Theile senkrecht durchschneidend, den entsprechenden Abschnitt der Nasenscheidewand. Es hat zwei Flächen, welche den Seitenwänden der Nase zugekehrt liegen, und vier Ränder, einen obern, vordern, untern und hintern, und ist gewöhnlich etwas nach rechts oder links ausgebogen, seltner geradflächig.

Die Flächen sind meistens glatt, nur hie und da mit feinen Gefäfs- und Nervenfurchen versehen, worunter eine etwas deutlichere für den *N. nasopalatinus*. Der obere Rand, welcher schräg von hinten nach vorn aufsteigt, ist kürzer als die übrigen, aber von ansehnlicher Breite, und stöfst an den Körper des Keilbeins; er zerfällt in zwei, im rechten Winkel nach aufsen umgebogene Lippen, *Alae vomeris*, welche eine longitudinale Furche zwischen sich einschliefsen, und es lehnen jene sich an die untere Fläche des Keilbeinkörpers, ihrerseits bedeckt durch die *Processus vaginales* der Flügelfortsätze, während die nach vorn sich beträchtlicher vertiefende Furche (*Incisura vomeris*) das *Rostrum sphenoidale* aufnimmt. Der vordere Rand, bedeutend länger als der obere, hat eine schräg nach vorn absteigende Richtung, und verbindet sich im obern Theile mit dem untern Rande der perpendiculären Siebbeinplatte, im untern Theile, welcher gefurcht ist, mit dem Knorpel der Nasenscheidewand. Der untere Rand, fast gleich lang mit dem vorigen, ist horizontal gerichtet, und ruht auf der *Crista nasalis* der Oberkiefer- und der Gaumenbeine. Der hintere Rand, an Länge ziemlich dem obern Rande gleichkommend, ist dünn und leicht ausgeschweift, hat eine fast parallele Richtung mit dem vordern Rande, und liegt frei zwischen den beiden hintern Nasenöffnungen, deren Grenzscheide er bildet.

Entwickelung. Das Pflugscharbein ossificirt vom 3. Foetalmonat an, und ist anfangs sehr niedrig. Es besteht zuerst und noch beim Neugebornen aus zwei, nur am untern und hintern Rande mit einander vereinigten, dünnen Blättern, welche eine Knorpelplatte als Fortsetzung der knorpeligen Nasenscheidewand zwischen sich einschliefsen und deren vollständige Verwachsung mit einander, bei entsprechendem Schwunde des Knorpels und fortschreitender Höhenzunahme des Knochens, sich bis zur Pubertätsperiode hinzieht.

Verbindung. Mit dem Keilbein, dem Siebbein, beiden Oberkiefer- und Gaumenbeinen, und mit dem Knorpel der Nasenscheidewand.

Eine Anheftung kömmt auch hier nicht vor.

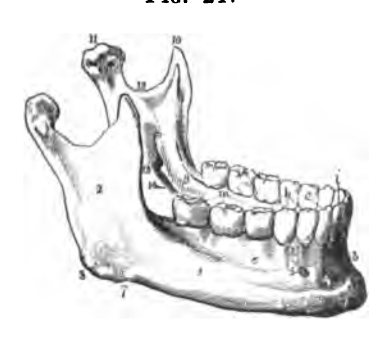
8. Vom Unterkieferbein.

Das Unterkieferbein (*Os maxillare inferius s. Mandibula*) ist ein grofser, unpaarer Knochen von hufeisenförmiger Gestalt, welcher den untern Theil des Gesichts, sowie den hintern Theil der Seitenwände desselben einnimmt, und der, abweichend von den übrigen Kopfknochen, durch Gelenkverbindung mit dem Schädel zusammenhängt. Er besteht aus dem Körper und zwei Aesten.

Der Körper bildet den mittlern, zahntragenden Theil des Knochens, ist bogenförmig gekrümmt und abgeplattet, und liegt horizontal, die beiden Ränder nach oben und unten, die Flächen nach aufsen und innen kehrend. Der obere oder Alveolarrand (*Limbus alveolaris*) gleicht dem entsprechenden Rande der Oberkieferbeine, und enthält, wie diese, sechszehn Zahnfächer (*Alveoli*), welche im Allgemeinen in Form und Gröfse mit den gegenüberliegenden obern übereinstimmen, wie auch an

der Aufsenseite des Knochens ähnliche Erhöhungen (*Juga alveolaria*) erzeugen. — Der untere Rand (*Basis mandibulae*) ist abgerundet und wulstig, auch zum Theil, besonders nach vorn, etwas auswärts umgeschlagen, und liegt unmittelbar unter der Haut. — Die äufsere Fläche ist von einer Seite zur andern convex, und zeigt am vordern oder Kinntheil (*Mentum*) in der Mittellinie eine, unten breitere, nach oben sich verschmälernde, senkrechte Erhabenheit, *Protuberantia mentalis s. Spina mentalis externa*, sowie neben dieser jederseits eine flache Vertiefung (*Fossa mentalis*), ferner an jedem Seitentheil, in der Gegend unter der Alveole für den 2. Backenzahn, eine rundliche Oeffnung, *Foramen mentale s. maxillare anterius*, als Mündung des Unterkieferkanals, und mehr rückwärts eine, unter und hinter dieser beginnende, erhabene Linie, *Linea obliqua externa,* welche schräg nach hinten gegen den vordern Rand des Astes aufsteigt. — Die innere Fläche läuft mit der äufsern ziemlich parallel und ist in entsprechender Richtung concav; man bemerkt an ihr vorn, an der Rückseite des Kinns,

Fig. 21.



in der Mittellinie, eine bis zur halben Höhe der Fläche hinaufreichende, mitunter doppelte oder oberwärts getheilte, spitze Vorragung, *Spina mentalis interna,* für Muskelanheftungen, und daneben jederseits eine flache Grube, von der Unterzungendrüse herrührend, sowie darunter neben einander zwei rauhe Vertiefungen (*Fossae digastricae*) zum Ansatz für die vordern Bäuche der *Mm. digastrici,* und dicht über jeder der letztern beginnt eine, wiederum schräg verlaufende Linie, *Linea obliqua interna s. mylohyoidea,* welche bis gegen den letzten Backenzahn rück- und aufwärts zieht und ebenfalls als Muskelinsertionsstelle dient.

Fig. 21. Das Unterkieferbein, im Profil. — 1. Körper, und 2. Ast des Unterkieferbeins. 3. Protuberantia mentalis s. Spina mentalis externa, seitwärts begrenzt von der Fossa mentalis (4.). 5. Foramen mentale s. maxillare anterius. 6. Linea obliqua externa. 7. Rinne für die A. maxillaris externa. 8. Unterkieferwinkel. 9. Hinterer Theil der Linea obliqua interna. 10. Processus coronoideus. 11. Processus condyloideus, mit der an seiner vordern Seite, unterhalb des Gelenkköpfchens, befindlichen Vertiefung (*). 12. Incisura mandibulae s. semilunaris s. sigmoidea. 13. Foramen mandibulare s. maxillare posterius, von der Lingula überragt. 14. Sulcus mylohyoideus. 15. Der Alveolarrand mit den Zähnen; *i.* die Schneidezähne (Dentes incisivi); *c.* der Eckzahn (D. caninus); *b.* die beiden vordern, und *m.* die drei hintern Backenzähne (D. bicuspidati et molares).

Die Aeste (*Rami*) steigen beiderseits vom hintern Theil des Körpers fast senkrecht in die Höhe, und bilden länglich vierseitige Platten, mit der einen Fläche nach aufsen, mit der andern nach innen gekehrt. Ihr hinterer Rand ist abgerundet und wulstig, und geht abwärts unter einem mehr oder minder stumpfen Winkel in den untern Rand über, welche ganze Ecke daher als Unterkieferwinkel (*Angulus mandibulae*) bezeichnet wird. — Der kürzere vordere Rand wird von oben nach unten breiter und spaltet sich hierbei in zwei divergirende Leisten, von denen die innere in den Alveolarrand des Körpers, die äufsere in die *Linea obliqua* an der Aufsenfläche desselben sich fortsetzt. — Die äufsere Fläche ist uneben vom Ansatze des *M. masseter,* und zeigt öfters, dicht vor dem Winkel, eine vom untern Rande aufsteigende, schwache Rinne für die *A. maxillaris externa.* — Die innere Fläche, im untern Theil rauh vom Ansatze des *M. pterygoideus internus*, enthält, ziemlich genau in der Mitte, eine weite Oeffnung, *Foramen mandibulare s. maxillare posterius,* an deren innerem Umfange ein dünnes Knochenplättchen, *Lingula mandibulae,* frei nach hinten vorspringt, und unmittelbar darunter findet sich eine von hier aus schräg nach vorn und unten ziehende, bisweilen anfangs zum Kanal geschlossene, seichte Furche, *Sulcus mylohyoideus,* für den gleichnamigen Gefäfs- und Nervenast. Die genannte Oeffnung führt in einen Kanal, Unterkieferkanal (*Canalis mandibularis, s. maxillaris s. alveolaris inferior*), welcher, zur Aufnahme des Nerven und der Gefäfse gleichen Namens bestimmt, den Unterkiefer seiner Länge nach, näher zur innern, als zur äufsern Fläche, von hinten nach vorn durchsetzt, um theils am *Foramen mentale* sich nach aufsen zu öffnen, theils noch weiter, aber sehr verengt, durch die Knochensubstanz nach vorn vorzudringen, und in diesem Verlaufe feine Seitenkanälchen an die Alveolen und deren Scheidewände abschickt.

Am obern Ende theilt sich jeder Ast in zwei, durch einen bogenförmigen Ausschnitt, *Incisura mandibulae s. semilunaris s. sigmoidea*, von einander getrennte Fortsätze, einen

vordern, zum Ansatz für den *M. temporalis* bestimmten, *Processus coronoideus*, und einen hintern, die Gelenkverbindung mit der Schädelbasis vermittelnden, *Processus condyloideus*, deren Form eine verschiedene, die Höhe aber gewöhnlich eine gleiche ist. Der *Proc. coronoideus* ist platt und dreiseitig mit nach oben gerichteter, meist etwas rückwärts gebogener Spitze, und liegt abwärts vom Jochbogen, tritt aber bei geschlossenen Kiefern unter diesen, ihn alsdann oberwärts selbst etwas überragend. Der *Proc. condyloideus* hat eine plattcylindrische, von vorn nach hinten zusammengedrückte Form, und endet oberwärts in ein quergestelltes längliches Köpfchen mit gewölbter, überknorpelter Gelenkfläche zur Articulation mit der Gelenkgrube des Schläfenbeins; dasselbe sitzt auf einem etwas dünnern Theil, dem Halse, und an dessen vorderer Seite befindet sich gewöhnlich eine flache Vertiefung (*Fossa condyloidea*) für den Ansatz des *M. pterygoideus externus*.

Entwickelung. Am Unterkieferbein beginnt die Ossification um die Mitte des 2. Foetalmonats, somit früher als an allen übrigen Knochen, ausgenommen das Schlüsselbein, und erfolgt aus mehrern, aber bald zusammenfliefsenden Kernen, nämlich je einem in den beiden Hälften des Körpers, und wahrscheinlich noch einigen besondern für die Gelenkfortsätze, die Winkel und die innere Knochentafel oberhalb des Kieferkanals. Beim Neugebornen besteht der Knochen aus zwei getrennten Seitenhälften, welche durch einen, die Gegend der spätern *Protuberantia mentalis* einnehmenden Zwischenknorpel mit einander verbunden sind; die Verknöcherung des letztern beginnt meistens bald nach der Geburt und geht von mehrern Punkten aus vor sich, theils mittelst zweier platter Scheibchen an den Endflächen der beiden Unterkieferhälften, welche sich zu einem unpaaren, ovalen Stücke (unteres Zwischenkieferbein) entwickeln, theils mittelst eines einfachen oder zweier dicht zusammenstofsender Streifen vom untern Rande und angrenzenden Theile der vordern Fläche des Kinntheils, deren Verschmelzung dann so fortschreitet, dafs gewöhnlich im 3. oder 4. Monat die Bildung des Knochens durch Verwachsung aller Theile zu einem Stücke vollendet ist. Aufser durch seine mediane Spaltung unterscheidet sich das Unterkieferbein des Neugebornen von dem des Erwachsenen auch noch durch geringe Höhe und Stärke des Körpers, welcher erst mit der Ausbildung der Alveolen und dem Durchbruch der Zähne seine spätere Beschaffenheit annimmt, ferner durch einen mehr stumpfen Winkel, unter welchem die noch niedrigen Aeste mit dem Körper zusammenstofsen. Im höhern Alter erleidet der Knochen wiederum Veränderungen, durch welche er einigermaafsen zu seiner anfänglichen Form zurückkehrt, und dieselben betreffen sowohl den Körper, der durch den Verlust der Zähne und das Schwinden der Alveolen niedriger wird, als auch die Aeste, welche wiederum eine geneigte Stellung annehmen.

Verbindung. Mit den beiden Schläfenbeinen, unter Bildung von Gelenken mit ziemlich freier Beweglichkeit, den Kiefergelenken.

Muskelansatz. Vom Körper des Unterkieferbeins entspringen an der Aufsenfläche: zunächst der Mittellinie, der *Levator menti*, daneben der *Depressor labii inferioris* und *Depressor anguli oris*, und ganz hinten der *Buccinator*; an der Innenfläche befestigt sich in der *Fossa digastrica*: der *Digastricus maxillae inf.*, und nehmen ihren Ursprung von der *Spina mentalis*: der *Geniohyoideus*, und darüber der *Genioglossus*, ferner an der *Linea obliqua int.*: der *Mylohyoideus*, und hinten der *Mylopharyngeus*. Die Aeste dienen zum Ansatze, an der Aufsenfläche dem *Masseter*, an der Innenfläche dem *Pterygoideus internus*, in der Grube am Halse des *Proc. condyloideus* dem *Pterygoideus externus*, und am *Proc. coronoideus* dem *Temporalis*. — Von Bandmassen befestigen sich: an der *Lingula* und darunter das *Lig. laterale int.*, aufsen am Halse des Gelenkfortsatzes das *Lig. laterale ext.*, und hinten am Winkel das *Lig. stylomaxillare*.

9. Vom Zungenbein.

Das Zungenbein (*Os hyoides s. hyoideum s. linguale*) ist ein dem Eingeweidesystem angehörender kleiner Knochen, welcher, nahe unterhalb der Schädelbasis, zwischen den Weichtheilen des Vorderhalses gelegen, diesen zur Anheftung, sowie als Stütze für die Zungenwurzel dient. Er hat die Form eines mit der Convexität nach vorn gekehrten Hufeisens oder des Buchstaben *v* (woher der Name *hyoides*), und besteht aus fünf, beweglich mit einander verbundenen Stücken, einem unpaaren mittlern, dem Körper, und zwei paarigen seitlichen, den grofsen und den kleinen Hörnern.

Fig. 22.

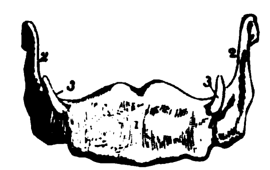


Fig. 22. Das Zungenbein von vorn. — 1. Körper des Zungenbeins. 2,2. Grofse oder seitliche Hörner, hier continuirlich mit dem Körper verwachsen. 3,3. Kleine oder obere Hörner, vorn auf der Verbindungsstelle zwischen Körper und grofsen Hörnern aufsitzend.

Der Körper oder Grundtheil (*Corpus s. Basis*) ist der vordere, stärkste Theil des Knochens, welcher sich, bei zurückgeneigtem Kopfe, leicht am Halse durchfühlen läfst, und bildet eine länglich viereckige Platte mit quergestelltem Längsdurchmesser und so gelagert, dafs die eine Fläche nach vorn, und im obern Theil zugleich nach oben, die andere nach hinten gekehrt ist. Die vordere Fläche zeigt sich im Ganzen gewölbt und wird gewöhnlich durch zwei, mehr oder minder deutliche Leisten, eine stärkere querlaufende und eine, diese in

der Mittellinie schneidende senkrechte, in vier vertiefte Felder abgetheilt, bestimmt zu Muskelinsertionen; die **hintere** Fläche ist concav und völlig eben. Der **obere**, zugleich rückwärts gewandte Rand ist dünn, der **untere** dicker und abgerundet. Die beiden seitwärts gerichteten Enden, gegen welche der Knochen sich etwas verjüngt, besitzen am Aufsenrande je zwei überknorpelte Felder, ein gröfseres ovales, und darüber ein sehr kleines rundliches, jenes zur Verbindung mit dem grofsen, dieses mit dem kleinen Horn. — Die **grofsen oder seitlichen Hörner** (*Cornua majora s. lateralia*), um ein Beträchtliches länger, und dagegen schwächer als der Körper, gehen von dessen beiden Seitenrändern in ziemlich horizontaler Richtung und etwas divergirend nach hinten, zeigen am vordern Ende innen meist ebenfalls zwei Gelenkflächen über einander, von denen die gröfsere seitliche mit dem Körper, die darüber liegende kleinere mit dem kleinen Horn in Verbindung tritt, und verdicken sich am hintern Ende, gegen welches hin sie dünner und cylindrisch werden, zu einem rundlichen Knopfe, welcher mit Knorpel bekleidet ist. — Die **kleinen oder obern Hörner** (*Cornua minora s. superiora*), von der Form und Gröfse der Weizenkörner und hiernach auch wohl „*Corpuscula triticea s. Cornicula*" genannt, sitzen mit je einer rundlichen Gelenkfläche vorn auf dem obern Umfange der Verbindungsstelle zwischen Körper und grofsen Hörnern, von wo sie schräg rück- und auswärts aufsteigen, und haben eine konische Form mit frei endender Spitze; sie erreichen mitunter eine beträchtlichere Länge, verwachsen auch wohl mit dem ihnen entgegenkommenden Griffelfortsatz des Schläfenbeins, und bisweilen bleiben sie theilweis oder durchweg knorpelig.

Die Verbindung der Zungenbeinstücke mit einander geschieht zwischen Körper und grofsen Hörnern bald durch straffe Gelenke, bald durch Synchondrose, an den kleinen Hörnern gewöhnlich durch freie Gelenke, selten blos durch Fasersubstanz. Ziemlich häufig, namentlich im höhern Alter, sind die grofsen Hörner mit dem Körper knöchern verwachsen, weit seltner ist dies bei den kleinen Hörnern der Fall.

Entwickelung. Im Zungenbein beginnt die Ossification später, als in den Kopfknochen, und dieselbe erfolgt von fünf (oder sechs) Kernen aus, entsprechend der Zahl seiner Stücke. Die ersten Ossificationspunkte, und zwar in den grofsen Hörnern, erscheinen im 8. Foetalmonat, und diesen folgt bald der, öfters doppelte, Kern für den Körper, während die kleinen Hörner beim Neugebornen noch völlig knorpelig sind und erst einige Monate nach der Geburt zu verknöchern anfangen.

Verbindung. Das Zungenbein steht mit keinem andern Knochen in directer Verbindung und wird lediglich durch die Muskeln und Bänder, welche sich an ihm befestigen, in seiner Lage erhalten, ist daher äufserst beweglich.

Muskelansatz. Am **Körper** des Zungenbeins inseriren sich jederseits: unten der *Sternohyoideus*, der *Omohyoideus* und ein Theil des *Thyreohyoideus*, vorn die Zwischensehne des *Digastricus*, der *Geniohyoideus*, Fasern des *Mylohyoideus* und ein Bündel des *Genioglossus*, und von ihm entspringt eine Portion des *Hyoglossus* (*Basioglossus*); an der Vereinigungsstelle des Körpers mit dem grofsen Horn befestigt sich der *Stylohyoideus*, am **grofsen Horn** der hintere Theil des *Thyreohyoideus*, und zugleich entspringen von diesem eine Portion des *Hyoglossus* (*Ceratoglossus*) und eine solche vom *Constrictor pharyngis medius* (*Ceratopharyngeus*), sowie vom **kleinen Horn** je eine andere Portion der letztgenannten beiden Muskeln (*Chondroglossus* und *Chondropharyngeus*). — Aufserdem befestigen sich am Zungenbein, hinten am Körper das *Lig. thyreohyoideum medium* und *Lig. hyoëpiglotticum*, sowie an jenem und den grofsen Hörnern die *Membrana thyreohyoidea*, an den hintern Enden der letztern die *Ligg. thyreohyoidea lateralia*, endlich an den kleinen Hörnern die *Ligg. stylohyoidea*.

Allgemeine Betrachtung des knöchernen Gesichts.

Das knöcherne **Gesicht oder Antlitz**, auch „Gesichtsschädel" genannt, bildet den vordern untern Theil des Kopfes und hängt oberwärts mit der Grundfläche des Hirnschädels ununterbrochen zusammen. Seine **vordere** Fläche liegt frei und wird nach oben durch die *Margines supraorbitales* und die *Pars nasalis* des Stirnbeins begrenzt. Abwärts von jenen befinden sich die Augenhöhlen, und unterhalb dieser die von den Nasenbeinen und den Stirnfortsätzen der Oberkieferbeine gebildete äufsere Nase. Dicht darunter bemerkt man in der Mitte die umfängliche vordere Nasenöffnung mit der an ihrem untern Umfange vorspringenden *Spina nasalis ant.*, seitwärts von jener die *Fossa maxillaris*, und über dieser das *For. infraorbitale*. Weiter unten erscheint der *Proc. alveolaris* der Oberkieferbeine, der Körper des Unterkieferbeins mit der *Protuberantia mentalis* in der Mitte und dem *For. mentale* nebst der *Linea obliqua ext.* auf jeder Seite. — An den **Seitenflächen** des Gesichts findet sich oben der brückenförmig über die Schläfengrube gewölbte *Arcus zygomaticus* mit dem einfachen oder mehrfachen *For. zygomaticum faciale*, und darunter der Ast des Unterkieferbeins, der mit dem *Proc. coronoideus* in die Schläfengrube hinaufragt, mit dem *Proc. condyloideus* in die *Fossa mandibularis* des Schläfenbeins eingreift. — Die **untere** Begrenzung bilden die Basis

des Unterkieferbeins und das dahinter liegende Zungenbein, oberhalb welcher der harte Gaumen zum Vorschein kömmt. — Nach hinten stöfst das Gesicht an die Flügelfortsätze des Keilbeins, zwischen denen man die hintern Nasenöffnungen, und nach aufsen von jedem Flügelfortsatze das *Tuber maxillare* freiliegend wahrnimmt.

Das Knochengerüst des Antlitzes enthält die Höhlen für die Organe des Gesichts-, Geruchs- und Geschmackssinnes, nämlich die Augenhöhlen, die Nasenhöhle und die Mundhöhle, an deren Bildung jedoch neben den Gesichts- auch Schädelknochen Theil nehmen. Aufserdem findet sich an jeder Seite desselben, einwärts vom Jochbogen, ein ansehnlicher vertiefter Raum, dessen oberer Theil als Schläfengrube, der untere als Keilbeinkiefergrube bezeichnet wird.

1. Die Augenhöhlen (*Orbitae*) sind zwei weite und tiefe Gruben, am obern Theil des Gesichts, zur Seite der Nase gelegen und zur Aufnahme der Augäpfel und deren Nebentheile bestimmt. Sie haben die Form von liegenden vierseitigen Pyramiden, mit der Basis, die von einer grofsen ovalen Oeffnung (*Apertura orbitae*) eingenommen wird, nach vorn, mit der Spitze nach hinten gekehrt, und ziehen in convergirender Richtung nach hinten, sich mittelst der in die Schädelhöhle hinein gedachten Verlängerung ihrer Achsen am Sattel unter einem spitzen Winkel schneidend. Ihre Länge, nach dem Zuge der Achse gemessen, beträgt etwa $1^3/_4''$, die Breite und die Höhe haben, zunächst der vordern Oeffnung, wo sie am ansehnlichsten sind, jede eine Ausdehnung von durchschnittlich $1^1/_4''$. An der Zusammensetzung der Augenhöhlen betheiligen sich je sieben Knochen, das Stirn-, Sieb-, Keil-, Oberkiefer-, Gaumen-, Thränen- und Jochbein, und zwar werden gebildet: die obere Wand, auch Dach oder Decke (*Lacunar orbitae*) genannt, von der *Pars orbitalis* des Stirnbeins und der dahinter liegenden *Ala parva* des Keilbeins; die untere Wand oder der Boden (*Pavimentum orbitae*) vom *Planum orbitale* des Oberkieferbeins, an welches vorn der *Proc. maxillaris* des Jochbeins, hinten der *Proc. orbitalis* des Gaumenbeins sich anschliefst; die innere Wand von der *Lamina papyracea* des Siebbeins, dem Thränenbein und dem *Proc. frontalis* des Oberkieferbeins, sowie hinten vom vordern Theil der Seitenfläche des Keilbeinkörpers; endlich die äufsere Wand, in der vordern Hälfte von der *Superficies orbitalis* des Jochbeins, in der hintern von der gleichnamigen Fläche des grofsen Keilbeinflügels. Die Wände sind sämmtlich glatt und in verschiedenem Grade ausgehöhlt, und gehen unmerklich in einander über; nach vorn enden dieselben in ebenso viele abgerundete Ränder, von denen der obere vom *Margo supraorbitalis* des Stirnbeins, der untere vom Körper des Oberkieferbeins und *Proc. maxillaris* des Jochbeins, der innere vom *Proc. frontalis* des Oberkieferbeins nebst der *Pars nasalis* des Stirnbeins, und der äufsere von *Margo orbitalis* des Jochbeins gebildet werden.

In der Augenhöhle sind folgende Oeffnungen wahrzunehmen: Ganz hinten, etwas nach innen und oben von der Spitze des Pyramidalraums, das *Foramen opticum* für den *N. opticus* und die *A. ophthalmica,* weiter nach aufsen, zwischen dem hintern Theil der obern und der äufsern Wand, die *Fissura orbitalis superior s. sphenoidalis* für die *Nn. oculomotorius*, *trochlearis*, *R. ophthalmicus n. trigemini* und *abducens* nebst der *V. ophthalmica*, und abwärts von dieser, zwischen dem hintern Theil der äufsern und der untern Wand, die *Fissura orbitalis inferior s. sphenomaxillaris*, durch welche, theilweis von Fasermasse ausge-

Fig. 23.



Fig. 23. Der Schädel im Ganzen, von vorn. — 1. Pars frontalis ossis frontis. 2. Glabella. 3. Margo supraorbitalis. 4. Foramen opticum. 5. Fissura orbitalis superior s. sphenoidalis. 6. Fissura orbitalis inferior s. sphenomaxillaris. 7. Fossa lacrymalis mit dem Eingang zum Ductus naso-lacrymalis. 8. Vorderer Rand des knöchernen Septum narium, entsprechend der Mittellinie der Apertura pyriformis. 9. Foramen infraorbitale. 10. Os zygomaticum. 11. Protuberantia mentalis. 12. Foramen mentale s. maxillare anterius. 13. Ramus mandibulae. 14. Os parietale. 15. Sutura coronalis. 16. Os temporum. 17. Sutura squamosa. 18. Ala magna ossis sphenoidei. 19. Anfang der Linea semicircularis s. temporalis. 20. Arcus zygomaticus. 21. Processus mastoideus.

füllte, Lücke der *N. subcutaneus malae* und *N. infraorbitalis* nebst den gleichnamigen Gefäfsen, sowie ein Ast der *V. ophthalmica* hindurchtreten. Ferner bemerkt man: an der untern Wand den, gewöhnlich in der hintern Hälfte rinnenförmigen, in der vordern geschlossenen *Canalis infraorbitalis* für die *Vasa* und den *N. infraorbitalis;* an der äufsern Wand, zunächst dem vordern Rande, das einfache oder doppelte *For. zygomaticum orbitale* für den *N. subcutaneus malae* und die gleichnamigen Gefäfse; an der innern Wand vorn die *Fossa lacrymalis* für den Thränensack nebst dem Eingang in den *Ductus naso-lacrymalis*, und weiter nach hinten, meistens in der Naht zwischen dem Orbitalfortsatz des Stirnbeins und der Siebplatte des Siebbeins, die *Foramina ethmoidalia, anterius et posterius,* für die gleichnamigen Gefäfse, die vordern begleitet vom *N. ethmoidalis,* die hintern von den *Nn. spheno-ethmoidales;* endlich an der obern Wand nach vorn und aufsen die *Fossa glandulae lacrymalis* für die Thränendrüse, nach vorn und innen die *Fossa* (oder *Spina*) *trochlearis* für die Rolle des *M. obliquus oculi sup.*, und ganz vorn, am innern Drittel des obern Augenhöhlenrandes, die *Incisura* (oder *Foramen*) *supraorbitalis* für die *Vasa* und den *N. supraorbitalis.*



FIG. 24.



FIG. 24. Ansicht der (linken) Seitenwand der Nasenhöhle, an einem Medianschnitt des Schädels dicht neben der Nasenscheidewand. — 1. Stirnbein. 2. Nasenbein. 3. Crista galli, vom Stirnbein durch das Foramen coecum geschieden. 4. Siebplatte des Siebbeins. 5. Linke Keilbeinhöhle. 6. Hintere Fläche des Keilbeinkörpers. 7,7. Processus palatinus des Oberkieferbeins mit dem halbirten Canalis incisivus (*). 8. Spina nasalis anterior. 9. Pars horizontalis des Gaumenbeins. *a.* Concha superior mit den zahlreichen Furchen und Oeffnungen für die Fäden des Geruchsnerven. *b.* Meatus narium superior, enthaltend im vordern Theil den, durch eine bei *c* eingeführte Sonde angedeuteten Zugang zu den hintern Siebbeinzellen, im hintern Theil oben die Mündung der Keilbeinhöhle (*d*), unten das Foramen sphenopalatinum (*e*). *f.* Concha media. *g,g.* Meatus narium medius, in dessen vorderm Theil der, durch die Richtung der bei *h* eingeführten Sonde bezeichnete, Sitz der neben einander liegenden Mündungen der Stirnhöhle und der vordern Siebbeinzellen, sowie weiter hinten, in der Gegend über *h*, der des Eingangs zur Kieferhöhle befindlich ist. *i.* Concha inferior. *k,k.* Meatus narium inferior, mit der in seinem vordern Theil enthaltenen Mündung des Thränenkanals, dessen Lage und Richtung durch eine in denselben eingebrachte Sonde (*l,l*) angedeutet sind. *m.* Innere Platte des Processus pterygoideus des Keilbeins mit dem Hamulus pterygoideus (*n*); *o.* Aeufsere Platte desselben. *p.* Stelle, wo das Ende der Tuba Eustachii sich anlegt. *q.* Foramina palatina posteriora. *r.* Pars orbitalis des Stirnbeins. *s.* Foramen opticum. *t.* Foramen clinoideo-caroticum, durch gegenseitige Verwachsung des Processus clinoideus anterior und medius erzeugt. *v.* Sella turcica. *z.* Processus clinoideus posterior.

2. Die Nasenhöhle (*Cavum nasi s. Cavitas narium*) liegt im mittlern Theile des Gesichts, unter und zwischen den Augenhöhlen, und dient als Sitz für das Geruchsorgan und den Anfangstheil des Athmungsapparates. Sie erstreckt sich in der Länge von ungefähr $1\,^1/_2$" horizontal von vorn nach hinten, ist an diesen beiden Endpunkten offen, am übrigen Umfange dagegen, also oben, unten und zu beiden Seiten von Knochenwänden eingeschlossen, und communicirt durch Oeffnungen an verschiedenen Stellen dieser letztern mit den angrenzenden Stirn-, Keilbein- und Kieferhöhlen und Siebbeinzellen, welche ihre Nebenhöhlen (*Antra s. Sinus narium*) darstellen. In der Mittellinie wird die Nasenhöhle ihrer ganzen Länge nach von einer, oben und unten an den entsprechenden Knochenwänden befestigten, ziemlich senkrechten Wand, der knöchernen Nasenscheidewand (*Septum narium osseum*), durchschnitten, und zerfällt hierdurch in zwei, jedoch selten völlig symmetrische Seitenhälften, eine rechte und eine linke, welche nach vorn, wo die knöcherne Scheidewand nicht ganz bis an die Oberfläche reicht, in eine gemeinsame, hinten dagegen jede in eine besondere Oeffnung enden. Die vordere Nasenöffnung (*Apertura pyriformis*) hat eine unregelmäfsig ovale Form, mit schmälerem oberem, breiterem unterem Ende, und wird umgeben von der *Pars incisiva* und dem Körper der Oberkieferbeine und dem untern Rande der Nasenbeine; die hintern Nasenöffnungen (*Choanae*) sind von länglich vierseitiger Form, doppelt so hoch als breit, und haben als Begrenzungen: unten die *Pars horizontalis* der Gaumenbeine, aufsen die *Lamina interna* der Flügelfortsätze, oben den Körper des Keilbeins und innen den hintern Rand des Pflugscharbeins, welcher beide von einander scheidet.

An der Bildung der Nasenhöhle betheiligen sich überhaupt vierzehn Knochen, das Stirnbein, das Siebbein, das Keilbein, die Oberkieferbeine,

die Gaumenbeine, die Nasenbeine, die Thränenbeine, die untern Muscheln und das Pflugscharbein, welche auf die einzelnen Wände folgendermaafsen vertheilt sind: Die Scheidewand besteht oben aus der *Lamina perpendicularis* des Siebbeins, unten und hinten aus dem *Vomer,* und besitzt vorn eine, durch die entgegengesetzte Richtung der vordern Ränder dieser beiden Knochenplatten erzeugte, tiefe winkelige Lücke, in welche der sie vervollständigende Knorpel einpafst. Die obere Wand oder Decke bildet sich aus der *Lamina cribrosa* des Siebbeins nebst dem vordern untern Theil des Keilbeinkörpers, und an ihrem vordern, schräg abwärts geneigten Theil aus dem *Proc. nasalis* des Stirnbeins und den Nasenbeinen; die untere Wand oder der Boden wird erzeugt durch die *Proc. palatini* der Oberkieferbeine und die *Partes horizontales* der Gaumenbeine, auf deren zur *Crista nasalis* vereinigten innern Rändern die Scheidewand aufsitzt; endlich die äufsern oder Seitenwände sind zusammengesetzt jede aus dem *Proc. frontalis* und dem Körper des Oberkieferbeins, dem Thränenbein, dem Labyrinth des Siebbeins, der untern Muschel, der *Pars perpendicularis* des Gaumenbeins und der innern Platte vom Flügelfortsatze des Keilbeins.

An jeder Seitenwand sitzen drei, muschelförmig gebogene, dünne Platten, die Muscheln (*Conchae*), welche über einander schräg ein- und abwärts gegen die Nasenhöhle vorspringen, sich mit ihrem freien untern Rande etwas nach aufsen umrollend, und von denen die obere und die mittlere dem Siebbein angehören, die untere einen besondern Knochen darstellt. Die Zwischenräume derselben bilden von vorn nach hinten ziehende, einwärts mit einander zusammenhängende, längliche Gänge (*Meatus narium*), und es finden sich deren jederseits drei von ungleicher Gröfse, ein oberer, ein mittlerer und ein unterer. Der obere Nasengang (*Meatus narium superior*), zwischen der obern und der mittlern Muschel, ist der kürzeste und engste, liegt am meisten nach oben und hinten, und enthält vorn und an der Seite die Mündungen der mittlern und der hintern Siebbeinzellen, oben und hinten diejenige der Keilbeinhöhle, und abwärts von dieser das *For. sphenopalatinum*, durch welches die Nasenhöhle mit der Flügelgaumengrube communicirt. Der mittlere Nasengang (*Meatus narium medius*), zwischen der mittlern und der untern Muschel, ist der längste, und enthält vorn die Mündungen der vordern Siebbeinzellen und der Stirnhöhle, weiter hinten diejenige der Kieferhöhle. Der untere Nasengang (*Meatus narium inferior*), unterhalb der untern Muschel, zwischen dieser und dem Boden der Nasenhöhle gelegen, ist der geräumigste, und enthält in seinem vordern Theile oben den Ausgang des vom innern Augenwinkel fast senkrecht herabsteigenden *Canalis naso-lacrymalis,* am Boden den Eingang zum *Canalis incisivus.*

3. Die Mundhöhle (*Cavum oris*) liegt unterhalb der Nasenhöhle, von dieser nur durch den Boden derselben getrennt, und bildet einen weiten Raum von veränderlicher Höhe, bestimmt zur Aufnahme des Geschmacksorgans und des Kauapparats. Sie wird nach oben, zu beiden Seiten und vorn von Knochenwänden begrenzt, ist dagegen nach hinten, wo sie in den Schlundkopf mündet, wie auch nach unten am knöchernen Schädel offen. Die obere Wand oder das Dach, welche den harten Gaumen (*Palatum durum s. osseum*) darstellt, ist schwach gewölbt, hinten breiter als vorn, und wird gebildet durch die *Proc. palatini* der Oberkieferbeine und die *Partes horizontales* nebst den Pyramidenfortsätzen der Gaumenbeine, sowie die mit letztern verbundenen untern Enden der Flügelfortsätze des Keilbeins. Dieselbe enthält in der Mittellinie die nach ihrer ganzen Länge verlaufende Gaumennaht (*Sutura palatina*), und diese wird im hintern Theil von der, die Gaumenfortsätze der Oberkieferbeine mit den Horizontaltheilen der Gaumenbeine verbindenden Quernaht gekreuzt. Am vordern Ende der Gaumennaht liegt das *Foramen incisivum s. palatinum anterius* als Ausgang des *Canalis incisivus* für den *N. nasopalatinus* und die *Vasa palatina ant.* beider Seiten, und öfters erscheint neben diesem die von dessen hinterm Umfange sich beiderseits gegen die 3. und 4. Alveole erstreckende *Sutura incisiva.* Am hintersten und äufsersten Theil des Gaumens finden sich jederseits die *Foramina palatina posteriora,* ein gröfseres vorderes und zwei oder drei kleinere hintere, als Ausgänge der *Canales palatini* für die *Nn. palatini* und die *A.* und *V. palatina descendens.* — Die vordere Wand und die seitlichen Wände, welche in einander und nach oben in den harten Gaumen ununterbrochen übergehen, werden durch die *Proc. alveolares* der Oberkieferbeine und den ganzen Körper des Unterkieferbeins erzeugt.

4. Die Schläfengruben (*Fossae temporales*) befinden sich, eine auf jeder Seite, rückwärts vom Gesicht, an der Seitenfläche des Schädels, wo sie sich von der Gegend des *Planum semicirculare* bis zur *Crista alae magnae* an der Schläfenfläche des grofsen Keilbeinflügels heraberstrecken, und bilden je eine ansehnliche, im untern Theil vom Jochbogen

überbrückte Vertiefung, welche vom *M. temporalis* ausgefüllt wird. Ihre innere Wand bilden die Schuppe des Schläfenbeins und der obere Abschnitt des grofsen Keilbeinflügels, nach vorn werden sie vom Jochfortsatz des Stirnbeins und dem Jochbein, sowie nach aufsen und hinten, jedoch nur theilweis, vom Jochbogen eingefafst, und nach oben und unten sind sie am skeletirten Kopfe offen.

5. Die Keilbeinkiefergruben oder Unterschläfengruben (*Fossae sphenomaxillares s. infratemporales*) liegen unterhalb der Schläfengruben, deren unmittelbare Fortsetzungen sie darstellen, und sind etwas tiefere Räume, welche den *M. pterygoideus externus* ihrer Seite, sowie einen Theil des *M. pterygoideus internus* und der *A. maxillaris interna* nebst Aesten vom 3. Ast des *N. trigeminus* beherbergen. Sie sind ebenfalls am knöchernen Schädel nach unten, sowie grofsentheils nach oben, ferner nach hinten offen, und werden am übrigen Umfange jede begrenzt: vorn vom *Tuber maxillare* des Oberkiefers, aufsen vom Ast des Unterkiefers, innen vom Flügelfortsatze des Keilbeins, und oben, doch nur am innern Theil, vom grofsen Keilbeinflügel, in der Strecke unterhalb der *Crista alae magnae*. Die obere Wand enthält im hintern Theil das *Foramen ovale* für den 3. Ast des *N. trigeminus*, sowie dahinter das *For. spinosum* für die *Vasa meningea media*, und an ihrem vordern Umfange, zwischen der obern und der vordern Wand, zeigt sich die, sie mit der Augenhöhle verbindende *Fissura orbitalis inferior*, von deren innerem Ende eine senkrechte, sich nach unten mehr und mehr verengende Spalte (*Fissura pterygopalatina*) herabsteigt.

Die letztgenannte Spalte führt in eine, einwärts vom vordern Theil der Keilbeinkiefergrube gelegene und mit ihr durch dieselbe zusammenhängende, kleine Höhlung, die Flügelgaumengrube (*Fossa pterygopalatina s. sphenopalatina*), in welcher der Endtheil der *A. maxillaris interna* und der 2. Ast des *N. trigeminus* nebst dem *Ganglion sphenopalatinum* ihre Lage haben. Dieselbe befindet sich hinter und unter der Augenhöhle, auswärts vom hintern Theil der Nasenhöhle, eingeschlossen zwischen dem *Proc. pterygoideus* des Keilbeins, dem *Tuber maxillare* des Oberkiefers und der *Pars perpendicularis* des Gaumenbeins, und bildet einen longitudinalen, aufsen offnen Raum, welcher von oben nach unten an Weite abnimmt und unterwärts continuirlich in den *Canalis pterygopalatinus* übergeht. An den Wänden der Flügelgaumengrube finden sich folgende Oeffnungen: am obern Theil der hintern Wand das *Foramen rotundum* für den 2. Ast des *N. trigeminus*, und ein- und abwärts von diesem die vordere Mündung des *Canalis Vidianus* für den Nerv und die Gefäfse gleichen Namens, an der innern Wand das *Foramen sphenopalatinum* für die gleichnamigen Gefäfse und einige vom 2. Ast des Trigeminus kommende Nasennerven, endlich zwischen der vordern und der obern Wand das innere Ende der *Fissura orbitalis inferior*, durch welche sie mit der Augenhöhle communicirt.

II. Knochen des Rumpfes (*Ossa trunci*).

Das Knochengerüst des Rumpfes setzt sich aus einer grofsen Zahl, mehr oder minder beweglich mit einander verbundener Knochen zusammen, und besteht aus der Wirbelsäule als Haupttheil und aus einer Anzahl von Nebenknochen, welche, sich an jene gürtelartig anschliefsend, den Brustkasten bilden.

A. Knochen der Wirbelsäule (*Ossa columnae vertebralis*).

Die Wirbelsäule ist ein langgestrecktes, ziemlich cylindrisches Gebilde, an der Rückenseite der Rumpfwandung gelegen, an welcher sie sich nach der ganzen Länge derselben hinzieht, und dient einestheils als feste Stütze für den Stamm, anderntheils als Behälter für das Rückenmark und seine Anhänge. Sie besteht aus einer Reihe über einander geschichteter kurzer Knochen (Wirbel), ursprünglich in der Regel 33 an der Zahl, und von diesen sind die 24 obern, ächte oder wahre Wirbel (*Vertebrae verae s. genuinae*), nach einem gemeinsamen Typus gebildet und bleiben für immer von einander gesondert, während die übrigen, welche theils mit einander verschmelzen, theils die Wirbelform nur rudimentär wiedergeben (falsche Wirbel, *Vertebrae spuriae*), als zwei besondere Knochen, Kreuzbein und Steifsbein, sich darstellen.

1. Von den Wirbeln.

Die Wirbel oder Wirbelbeine (*Vertebrae s. Spondyli*) bilden vollständige Ringe mit je einer von ihnen umschlossenen, ziemlich runden, ansehnlichen Oeffnung, *Foramen spinale s. vertebrale*, für das hindurchtretende Rückenmark. Man unterscheidet an jedem zwei Theile, einen weit dickern und vorwiegend

spongiösen vordern, Körper (*Corpus*), und einen dünnern, mehr compacten hintern, Bogen (*Arcus*). Der Körper hat eine halbcylindrische Form mit oberer und unterer Endfläche, und ist an seiner vordern Fläche von einer Seite zur andern convex und zugleich in senkrechter Richtung etwas ausgeschweift, an der hintern Fläche plan oder meist der Quere nach concav und mit gröſsern Oeffnungen für den Ein- und Austritt von Gefäſsen versehen. Der Bogen ist im Allgemeinen halbmondförmig gekrümmt und seine Höhe entspricht regelmäſsig derjenigen des Körpers, von dessen hinterm seitlichem Umfange, nahe dem obern Rande, er jederseits mit einer etwas niedrigern Wurzel entspringt. An dieser findet sich oben ein flacher, unten ein tieferer Ausschnitt, *Incisura vertebralis superior et inferior,* und diese bilden, in Vereinigung mit den entsprechenden Ausschnitten der nächst angrenzenden Bögen, immer zwischen je zwei Wirbeln eine, an deren Seite befindliche, rundliche Oeffnung, Zwischenwirbelloch (*Foramen intervertebrale*), zum Durchtritt für einen Rückenmarksnerv und die begleitenden Gefäſse. Vom Bogen gehen an seiner Auſsenfläche sieben Fortsätze ab, hinten in der Mittellinie ein unpaarer, Dorn- oder Stachelfortsatz (*Processus spinosus*), und am seitlichen Umfange drei paarige, nämlich an jeder Hälfte ein quer nach auſsen ziehender, Querfortsatz (*Processus transversus*), und zwei schräg gestellte, schiefe oder Gelenkfortsätze (*Processus obliqui s. articulares*), ein oberer und ein unterer. Der Dornfortsatz und die Querfortsätze dienen vornehmlich zum Ansatz für Muskeln und werden daher auch wohl als „Muskelfortsätze (*Processus musculares*)“ zusammengefaſst; die Gelenkfortsätze vermitteln die Vereinigung der Wirbelbögen mit einander und sind so gerichtet, daſs immer die entgegengesetzten Fortsätze je zweier benachbarter Wirbel zusammenpassen, wobei sie mit überknorpelten Gelenkflächen sich an einander legen. — Das genauere Verhalten der einzelnen Theile des Wirbels mit Bezug auf Gröſse, Form und Richtung ist nach der Verschiedenheit der Wirbel verschieden, auch sind einige dieser Theile hie und da nur unvollständig entwickelt oder fehlen selbst gänzlich.

Die ächten Wirbel zerfallen nach den Gegenden des Rumpfes, denen sie angehören, in drei Gruppen, in Hals-, Brust- und Lendenwirbel, und man zählt dieselben nach der Reihe, wie sie von oben nach unten auf einander folgen.

1. Die Hals- oder Nackenwirbel (*Vertebrae colli s. cervicales*), sieben an der Zahl, sind von allen Wirbeln die kleinsten, und nehmen im Allgemeinen vom ersten bis zum letzten an Umfang zu. Ihr Körper hat eine ziemlich ovale Form mit quergestelltem längstem Durchmesser, und seine beiden Endflächen sind ausgehöhlt, die obere von einer Seite zur andern, die untere von vorn nach hinten, so daſs immer zwei Wirbelkörper mit ihren Verbindungsflächen in einander greifen. Der Bogen ist beträchtlich lang und seine Wurzeln sind schräg nach auſsen und hinten gerichtet; demgemäſs zeigt sich das *Foramen spinale* von ansehnlicher Gröſse, absolut breiter als an den Brust- und Lendenwirbeln, und hat eine mehr dreieckige Form, mit hinterer Spitze und abgerundeten Winkeln. Der Dornfortsatz ist platt, mit oberer, von der einen Seite zur andern convexer, und unterer, entsprechend concaver Fläche, hat eine fast horizontale, nur wenig abwärts geneigte Lage, und wird an der Spitze durch einen senkrechten Einschnitt in zwei, meist ungleiche Zacken getheilt. Die Querfortsätze sind kurz und etwas nach vorn und auſsen gerichtet, und bestehen aus je zwei, ziemlich senkrecht stehenden, dünnen Platten, von denen die hintere kürzere und schräg verlaufende als eigentlicher Querfortsatz vom vordern Theil des

Fig. 25.



Bogens, die vordere längere und fast horizontal gelegene, welche das Rudiment einer Halsrippe darstellt, vom seitlichen Umfang des Körpers abgeht, und welche zwischen sich eine, innen von diesen Ursprungsstellen, auſsen von einer sie selbst mit einander vereinigenden, ebenfalls platten Knochenbrücke begrenzte, kreisrunde Oeffnung, *Foramen transversarium,* für die *A.* und *V. vertebralis,* einschlieſsen; der nach auſsen von dieser Oeffnung gelegene Theil des Fort-

Fig. 25. Ein Halswirbel, einer der mittlern, von oben. — 1. Körper des Wirbels. 2,2. Mittlerer Abschnitt des Bogens. 3. Wurzel desselben, die Incisura vertebralis superior bildend. 4. Processus spinosus, gabelig getheilt. 5. Processus transversus, in zwei Spitzen endend und an der Basis zwischen seinen beiden Ursprüngen das Foramen transversarium (6) einschlieſsend. 7. Oberer, und 8. unterer Gelenkfortsatz. 9. Foramen spinale s. vertebrale.

satzes ist oberwärts rinnenförmig vertieft, zur Aufnahme des nach seinem Austritt aus dem Zwischenwirbelloch hinter der Vertebralarterie weggehenden Cervicalnerven, und endet seitwärts in zwei rundliche kleine Spitzen (*Tubercula*), eine vordere und eine hintere, in welche die vordere und die hintere Platte auslaufen; mitunter ist das *For. transversarium* durch ein dünnes Plättchen in zwei Abtheilungen geschieden oder hat ein kleines Nebenloch für die Vene. Die Gelenkfortsätze liegen hinter den Querfortsätzen, sind niedrig und von rundlicher Form, und haben ebene oder nur schwach gekrümmte Gelenkflächen, die an den obern Fortsätzen nach oben und hinten, an den untern nach unten und vorn gekehrt sind. — Eigenthümliche, von den angegebenen abweichende Formverhältnisse zeigen die beiden obersten, sowie der unterste Halswirbel.

Der erste Halswirbel oder Träger (*Atlas*), von welchem der Kopf zunächst getragen wird, besitzt keinen eigentlichen Körper, sondern besteht aus einem vordern und einem hintern Bogen und zwei, diese mit einander zu einem grofsen Ringe vereinigenden Seitenmassen. Der vordere Bogen (*Arcus anterior*) ist von vorn nach hinten plattgedrückt,

Fig. 26.



und hat an seiner vordern Seite in der Mitte einen kleinen Vorsprung, *Tuberculum anterius*, zur Muskelbefestigung, sowie, diesem gegenüber, an der hintern Seite eine rundliche, schwach vertiefte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Zahn des folgenden Wirbels. — Der hintere Bogen (*Arcus posterior*), bedeutend länger als der vordere, ist an seinen Wurzeln von oben nach unten, weiterhin von vorn nach hinten abgeplattet, und zeigt in der Mitte der hintern Fläche eine senkrechte Leiste oder einen kleinen Höcker, *Tuberculum posterius*, als Rudiment des Dornfortsatzes. — Die Ausschnitte an der obern und der untern Seite jeder Wurzel liegen hier hinter den Gelenkfortsätzen, und der obere, stärker vertiefte und breitere Ausschnitt (*Sinus atlantis*), durch welchen der erste Halsnerv und die Vertebralarterie hindurchgehen, wird bisweilen durch eine, vom hintern obern Winkel des Seitentheils ausgehende kleine Knochenbrücke zu einem vollständigen Loche geschlossen. — Die Seitenmassen (*Massae laterales*) sind verdickte, von vorn nach hinten an Höhe zunehmende Theile, und tragen seitwärts die Querfortsätze, oben und unten die Gelenkfortsätze oder vielmehr unmittelbar deren Gelenkflächen. Die Querfortsätze sind länger und stärker als an den folgenden Wirbeln, und haben eine weniger geneigte, fast wagerechte Richtung. Die Gelenkflächen besitzen eine beträchtlichere Ausdehnung und liegen ziemlich horizontal; die obern sind länglichrund, bohnenförmig mit seitwärts gerichteter Concavität, fallen nach innen zu etwas ab, und zeigen sich von vorn nach hinten ausgehöhlt, weniger von einer Seite zur andern, entsprechend den mit ihnen articulirenden Gelenkknöpfen des Hinterhauptsbeins; die untern sind nahezu kreisrund, steigen nach innen sanft an und erscheinen nur sehr wenig vertieft. Am innern Umfange der Seitenmasse, welcher als eine unebene Erhabenheit gegen das sehr umfängliche *Foramen spinale* vorspringt, befindet sich oberwärts ein kleiner Höcker, und dahinter eine flache Grube, zum Ansatze für das *Ligam. transversum atlantis*, welches hinter dem in die vordere Ausbuchtung des *For. spinale* des Atlas hinaufragenden Zahn des Epistropheus quer hinzieht.

Der zweite Halswirbel oder Dreher (*Epistropheus s. Axis*) ist ausgezeichnet durch einen vom obern Theil seines Körpers sich er-

Fig. 27.



Fig. 26. Der erste Halswirbel (Atlas), von oben. — 1. Tuberculum anterius an der vordern Seite des Arcus anterior. 2. Gelenkfläche an der hintern Seite desselben, zur Verbindung mit dem Zahnfortsatz des Epistropheus. 3. Arcus posterior mit dem Tuberculum posterius an Stelle des Dornfortsatzes. 4 Incisura vertebralis superior. 5. Processus transversus. 6. Foramen transversarium. 7. Massa lateralis mit der obern Gelenkfläche. 8,8. Rauhe Erhabenheit am innern Umfange derselben mit der Grube zum Ansatze des Lig. transversum atlantis.

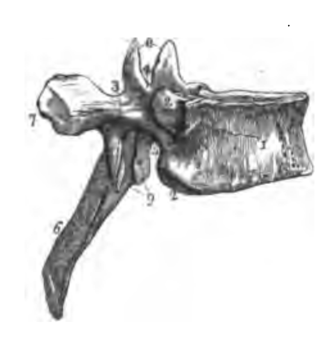
Fig. 27. Der zweite Halswirbel (Epistropheus), von der Seite. — 1. Körper. 2. Zahnfortsatz; 3. vordere Gelenkfläche desselben zur Verbindung mit dem Atlas. 4. Ein Theil des Bogens. 5. Processus spinosus. 6. Processus transversus mit dem Foramen transversarium. 7. Processus articularis superior. 8. Processus articularis inferior.

hebenden Fortsatz, Zahn oder Zahnfortsatz (*Dens s. Processus odontoideus*), welcher hinter dem vordern Bogen des Atlas aufsteigt, eine Art Zapfen für die Achsendrehung desselben bildend, und der, seiner Entwickelung nach, den eigentlichen Körper des Atlas darstellt; derselbe ist von cylindrischer Form mit etwas eingeschnürter Basis und stumpf zugespitztem Ende, so dafs man an ihm einen Hals, ein Köpfchen und einen Scheitel unterscheiden kann, und hat an seiner vordern Seite eine ovale, schwach quer-gewölbte Gelenkfläche, an der hintern Seite in der untern Hälfte eine ebensolche kleinere, mehr rundliche Fläche, jene zur Verbindung mit dem vordern Bogen des Atlas, diese mit dem *Lig. transversum atlantis*, zwischen welchen beiden Theilen der Zahn eng eingeschlossen liegt. Auch der Körper des Epistropheus an sich ist bedeutend höher als der der folgenden Wirbel, und derselbe zeigt an seiner vordern Fläche eine mittlere senkrechte Leiste mit einer Vertiefung jederseits für Muskelansätze. Der Bogen hat ebenfalls eine beträchtlichere Höhe, und von den Ausschnitten an seinen Wurzeln sind die obern, welche, wie beim Atlas, hinter den Gelenkfortsätzen liegen, lang und seicht, die untern, vor den entsprechenden Gelenkfortsätzen befindlichen, von der gewöhnlichen Tiefe. Der Dornfortsatz ist kürzer, aber dicker, und wird durch eine tiefere Spalte in zwei stärkere Zacken getheilt, als die folgenden Dornfortsätze. Die Querfortsätze sind kurz, stark abwärts geneigt, mit einfacher Spitze, und ihr *For. transversarium* bildet einen schräg von innen und unten nach aufsen und oben ziehenden Kanal. Die obern Gelenkfortsätze befinden sich am Körper zu beiden Seiten der Basis des Zahns, und bilden rundliche, schwach gewölbte, fast horizontale, nur wenig nach aufsen und hinten abfallende Gelenkflächen. Die untern Gelenkfortsätze verhalten sich, wie an den übrigen Halswirbeln.

Der siebente Halswirbel (*Vertebra colli prominens*) bildet den Uebergang zu den Brustwirbeln, insbesondere durch die Gestaltung des Dornfortsatzes und der Querfortsätze. Der Dornfortsatz ist bedeutend länger als die der darüber liegenden Wirbel, welche er daher hinterwärts überragt, und endet in eine einfache, von oben nach unten abgeplattete, und mitunter schwach eingekerbte Spitze. Die Querfortsätze sind ebenfalls von beträchtlicher Länge und an den Spitzen ungetheilt, und das *For. transversarium*, durch welches in der Regel nur die Vertebralvene, nicht die Arterie, hindurchgeht, ist sehr klein und fehlt bisweilen gänzlich; die vordere Wurzel des Querfortsatzes zeigt öfters eine mehr oder minder ansehnliche Verlängerung, welche eine weiter ausgewachsene Halsrippe darstellt und in seltenen Fällen sich bis zur ersten Brustrippe erstreckt. Eine fernere Analogie mit den Brustwirbeln bildet das ziemlich häufige Vorkommen einer kleinen halben Gelenkfläche jederseits am untern Rande des Körpers, zur Articulation mit dem Köpfchen der ersten Rippe.

2. Die Brust- oder Rückenwirbel (*Vertebrae thoracicae s. dorsales*), deren sich zwölf vorfinden, sind gröfser als die Halswirbel, und nehmen an Höhe und Dicke vom ersten bis zum letzten ziemlich gleichmäfsig zu, nicht aber in der Breite, welche bis zum 8. Brustwirbel ziemlich gleich bleibt oder selbst vom 2.—5. etwas abnimmt. Dem entsprechend zeigt sich der Körper an den obern Brustwirbeln mehr in der Richtung von vorn nach hinten, an den untern beträchtlicher im queren Durchmesser ausgezogen, und es erscheinen demnach seine obere und untere Endfläche an jenen von dreiseitiger Form mit nach vorn gerichteter stumpfer Spitze, nach hinten gekehrter concaver Basis, an diesen mehr bohnenförmig mit convexer vorderer, concaver hinterer Fläche; die Höhe des Körpers ist bei allen vorn etwas geringer

Fig. 28.



als hinten, und die beiden Endflächen, welche somit nach vorn etwas gegen einander neigen, sind eben oder nur sehr schwach vertieft. Als eigenthümliche Bildung besitzt der Körper jederseits am hintern Theil des obern und des untern Seitenrandes, und zwar, je weiter nach

Fig. 28. Ein Brustwirbel, von der Seite. — 1. Körper, ausgezeichnet durch 2,2. obere und untere Facies articularis lateralis zur Aufnahme der Rippenköpfchen. 3. Bogen, an dessen Wurzel 4. Incisura vertebralis superior, und 5. Incisura vertebralis inferior. 6. Processus spinosus. 7. Spitze des Querfortsatzes mit der Facies articularis transversalis für den Rippenhöcker. 8. Die beiden obern, und 9. die beiden untern Gelenkfortsätze.

unten, um so mehr rückwärts gegen die Wurzel des Bogens gelegen, je eine halbe Gelenkfläche, *Facies articularis lateralis*, eine obere gröfsere und eine untere kleinere, welche mit einer solchen am angrenzenden Rande des darüber oder darunter liegenden Wirbels zusammenpafst, und durch die Zusammenfügung beider und der sie verbindenden Bandscheibe entsteht eine vollständige Gelenkfläche, Rippenpfanne (*Fovea costalis*), zur Aufnahme eines Rippenköpfchens. Der Bogen ist an seinen Wurzeln gerade nach hinten gerichtet, daher im Ganzen kürzer als an den Halswirbeln, und demgemäfs zeigt sich das *Foramen spinale* von etwas kleinerem Umfange, vornehmlich durch Verengung im queren Durchmesser, und fast kreisrund. Der Dornfortsatz ist von dreiseitig prismatischer Form und ansehnlicher Länge, die bis zum 8. Brustwirbel hinab immer mehr zunimmt, dann sich wieder etwas vermindert, hat eine schräg abwärts geneigte Lage, namentlich an den mittlern Brustwirbeln, wo die Dornfortsätze einander dachziegelförmig decken, und endet in eine einfache wulstige Spitze. Die Querfortsätze stehen etwas weiter nach hinten, als die der Hals- und Lendenwirbel, haben eine rückwärts geneigte Richtung, und tragen an ihrer kolbig angeschwollenen Spitze vorn eine rundliche, schwach vertiefte Gelenkfläche, *Facies articularis transversalis*, zur Verbindung mit einem Rippenhöcker, hinten eine Rauhigkeit (*Tuberositas vertebralis*) für Muskelansätze. Die Gelenkfortsätze befinden sich in gleicher Ebene mit den Querfortsätzen, an deren Wurzel die obern senkrecht aufsteigen, die untern, nur wenig den Bogen überragend, abwärts vorspringen, sind von vorn nach hinten zusammengedrückt, und haben fast kreisrunde, meist ebene Gelenkflächen, die an den obern Fortsätzen nach hinten, an den untern nach vorn sehen.

Fig. 29.



Fig. 29. Ein Lendenwirbel, von der Seite. — 1. Körper. 2. Bogen mit der Incisura vertebralis superior (3) und inferior (4). 5. Processus spinosus. 6. Processus transversus. 7. Processus articulares superiores. 8. Processus articulares inferiores. 9. Processus mammillaris am obern Gelenkfortsatz.

Einige Abweichungen von dem angegebenen Typus zeigen der erste und die drei letzten Brustwirbel. Der erste hat, gleich den Halswirbeln, einen vorwiegend nach der Breite ausgezogenen Körper mit querconcaver oberer Fläche, einen horizontalen Dornfortsatz, gerade nach aufsen stehende Querfortsätze und schräg gerichtete obere Gelenkfortsätze, und von den beiden halben Gelenkflächen am obern und untern Seitenrande des Körpers wird die obere, beim Fehlen der Ergänzungshälfte am siebenten Halswirbel, durch eine ganze ersetzt. Der zehnte besitzt nur die halbe Gelenkfläche am obern Seitenrande des Körpers, nicht die am untern, und mitunter, doch selten, fehlt auch die Gelenkfläche an der Spitze der Querfortsätze. Der elfte und zwölfte tragen, statt zweier halber Gelenkflächen oben und unten am seitlichen Umfange des Körpers, jederseits eine ganze in der Mitte seiner Höhe oder am obern Rande, und nähern sich in ihrer übrigen Bildung theilweis schon den Lendenwirbeln; der Dornfortsatz ist bei ihnen fast horizontal gerichtet und vom Ursprung an seitlich plattgedrückt, die Querfortsätze sind sehr kurz und an der Spitze hinterwärts in einige, meistens drei, stumpfe Höcker getheilt, auch fehlt an ihnen die vordere Gelenkfläche für die Rippenhöcker, und am 12. Brustwirbel haben die untern Gelenkfortsätze convexe Gelenkflächen und liegen mit diesen nach aufsen gekehrt.

3. Die Lenden- oder Bauchwirbel (*Vertebrae lumbales s. abdominales*), gewöhnlich fünf, selten sechs an der Zahl, sind von allen Wirbeln die gröfsten, und nehmen ebenfalls vom ersten zum letzten, und zwar in allen Dimensionen, etwas an Umfang zu. Der Körper ist, wie an den untern Brustwirbeln, von vorwiegender Breite mit convexer vorderer, concaver hinterer Fläche, und seine bohnenförmig gestalteten Endflächen sind meist eben und beide mit einander parallel. Der Bogen ist, im Verhältnifs zum Körper, beträchtlich niedriger als an den übrigen Wirbeln, und zeigt sich im mittlern Abschnitt am untern Rand tief ausgeschweift; seine Wurzeln gehen, wie an den Brustwirbeln, gerade nach hinten, und ebenso ist auch das *Foramen spinale* im queren Durchmesser kleiner als an den Halswirbeln. Der Dornfortsatz ist vom Ursprung an seitlich zusammengedrückt und am untern Rande öfters concav, hat eine ziemlich horizontale Richtung, und endet hinten mit einem wulstig angeschwollenen senkrechten Rande. Die Querfortsätze stehen wieder weiter nach vorn, als an den Brustwirbeln, sind von vorn nach hinten abgeplattet und von ziemlich gleich-

bleibender, nur am 3. Lendenwirbel etwas ansehnlicherer Länge, und erstrecken sich fast gerade nach aufsen, ihre etwas verdickte Spitze nur wenig rückwärts neigend; hinter der Basis eines jeden Querfortsatzes findet sich ein, rückwärts vorspringender kleiner Fortsatz, *Processus accessorius*, sowie darüber, den hintern Rand des obern Gelenkfortsatzes einnehmend, ein zweiter, mehr stumpfer Höcker, *Processus mammillaris*, welche beiden Vorsprünge als Muskelinsertionsstellen dienen, während der Querfortsatz selbst (*Proc. costarius*) das Rudiment einer mit diesem verschmolzenen kurzen Rippe darstellt. Die Gelenkfortsätze ragen stärker als an den übrigen Wirbeln oben und unten am Bogen hervor, und es sehen die obern Gelenkfortsätze eines jeden Lendenwirbels mit ihrer, von vorn nach hinten concaven Fläche nach innen, die untern mit ihrer in gleicher Richtung convexen Gelenkfläche nach aufsen, so dafs immer die Gelenkflächen des einen Wirbels von den mit ihnen zusammenpassenden Flächen des folgenden Wirbels umfafst werden. — Etwas verschieden von den übrigen Lendenwirbeln verhält sich der letzte, an welchem der Körper vorn höher ist als hinten, so dafs die beiden Endflächen rückwärts etwas gegen einander neigen, und dessen untere Gelenkfortsätze mit ihren Gelenkflächen, statt nach aufsen, mehr nach vorn gekehrt sind.

Entwickelung. Die Verknöcherung der Wirbel beginnt gegen das Ende des 2. Foetalmonats, und erfolgt an jedem zunächst von drei Kernen aus, je einem in den beiden Hälften des Bogens und einem, etwas später auftretenden, im Körper. Bei der Geburt bilden diese drei Theile noch getrennte, blofs durch Knorpel vereinigte Stücke, und ebenso sind um diese Zeit die obere und die untere Endfläche des Körpers, sowie sämmtliche Fortsätze noch von knorpeliger Beschaffenheit. Die Vereinigung der beiden Bogenstücke mit einander geschieht gewöhnlich im ersten Lebensjahr, zuerst an den Hals- und Brustwirbeln, dann an den Lendenwirbeln, am spätesten am Atlas, und im 3.—8. Jahr verschmilzt auch der Bogen mit dem Körper. Vom Bogen aus erstreckt sich die Ossification auf die Fortsätze, doch treten an diesen späterhin, theilweis erst um die Pubertätszeit, noch besondere kleine Kerne hinzu, so je einer, auch wohl zwei, an den Spitzen der Dorn- und Querfortsätze sämmtlicher Wirbel, an der vordern Wurzel der Querfortsätze des 7. Halswirbels, seltner an denen der übrigen Halswirbel, endlich an den *Processus accessorii* und *mammillares* der Lendenwirbel, und aufserdem findet sich constant an der obern und der untern Endfläche jedes Wirbelkörpers je ein accessorischer Kern, in Form von Scheiben, analog den Epiphysen der Röhrenknochen. Alle diese Nebentheile verschmelzen bis zur Zeit des vollendeten Wachsthums mit der Hauptmasse des Wirbels, so dafs dessen Ossificationsprocefs gewöhnlich um das 25.—30. Jahr völlig beendet ist. — Einige Besonderheiten zeigen der erste und der zweite Halswirbel. Was den Atlas anlangt, so ossificirt derselbe zwar mit einer gleichen Anzahl von Kernen, wie die übrigen Wirbel, jedoch sind beim Neugebornen nur die beiden Knochenpunkte im hintern Bogen desselben bereits ausgebildet, der vordere Bogen dagegen ist um diese Zeit noch ganz knorpelig und der ihm angehörende, mitunter doppelte Kern erscheint erst im Laufe des ersten Lebensjahrs. Im Epistropheus findet sich, aufser den gewöhnlichen drei Kernen für den Bogen und den Körper, noch ein besonderer Kern im Zahnfortsatz, oder deren zwei, dicht beisammenliegende, die aber meist schon im 8. Foetalmonat mit einander verschmelzen, und es bildet jener Fortsatz, welcher ursprünglich mit dem vordern Bogen des Atlas eine gemeinschaftliche Knorpelmasse darstellt, von der er sich erst später trennt, im foetalen Zustande und noch beim Neugebornen einen eigenen Knochen (*Os odontoideum*), welcher, im obern Theil noch knorpelig, mit dem eigentlichen Körper des Epistropheus blofs durch Fasermasse, nach Art zweier Wirbelkörper, verbunden ist.

Verbindung. Jeder Wirbel hängt oben und unten mit dem nächst angrenzenden Wirbel, sowie der unterste abwärts mit dem Kreuzbein durch Bandmassen zusammen, die ihnen einige Beweglichkeit zu einander gestatten, der oberste Halswirbel aber bildet auch Gelenkverbindungen, einerseits mit der Schädelbasis, andererseits mit dem Zahn des Epistropheus. Die Brustwirbel articuliren aufserdem an ihren Seitenflächen mit je einem Rippenpaar.

Muskelansatz. An den Wirbeln haben theils ihren Ursprung, theils ihre Befestigung folgende Muskeln: *a*) Am Atlas, und zwar an dessen *Tuberculum anterius* der *Longus colli;* an der *Massa lateralis* der *Rectus capitis anticus minor;* am *Proc. transversus* vorn der *Scalenus medius* und *Rectus capitis lateralis*, hinten der *Levator scapulae*, *Splenius colli* und *Obliquus capitis sup. et inf.*, unten der doppelte *Intertransversarius primus;* am *Tuberculum post.* der *Rectus capitis posticus minor.* *b*) An den übrigen Halswirbeln: an deren Körper der *Longus colli;* an den *Proc. transversi* vorn die drei *Scaleni*, der *Rectus capitis anticus major*, der *Longus colli* und die vordern *Intertransversarii*, hinten der *Levator scapulae*, *Splenius colli*, *Transversalis cervicis*, *Trachelomastoideus*, *Complexus*, *Sacrolumbalis* und die hintern *Intertransversarii;* an den *Proc. spinosi* der *Rectus capitis posticus major*, *Obliquus capitis inferior*, *Cucullaris*, *Rhomboideus minor*, *Serratus posticus superior*, *Splenius capitis*, *Semispinalis cervicis*, *Spinalis cervicis*, *Multifidus spinae* und die *Interspinales.* *c*) An den Brustwirbeln: an deren Körper der *Longus colli* und (am 12. Brustwirbel) der *Psoas major et minor;* an den *Proc. transversi* der *Transversalis cervicis*, *Trachelomastoideus*, *Complexus et Biventer cervicis*, *Semispinalis dorsi et cervicis*, *Longissimus dorsi*, *Multifidus spinae*, *Levatores costarum* und *Intertransversarii;* an den *Proc. spinosi* der *Cucullaris*, *Latissimus dorsi*, *Rhomboideus major*, *Serratus posticus sup. et inf.*, *Splenius capitis et colli*, *Spinalis dorsi*, *Biventer cervicis*, *Semispinalis dorsi*, *Multifidus spinae* und die *Interspinales.* *d*) An den Lendenwirbeln: an deren Körper die *Pars lumbalis diaphragmatis* und der *Psoas major;* an den *Proc. transversi* die hintere Aponeurose des *Transversus abdominis*, der *Quadratus lumborum*, *Psoas major*, *Longissimus dorsi*, die *Intertransversarii*, und (am 5. Len-

denwirbel) der *Iliacus internus*; an den *Proc. spinosi* die vereinigte Ursprungssehne des *Latissimus dorsi* und *Serratus posticus inf.*, sowie die des *Obliquus internus abdominis*, der *Sacrolumbalis et Longissimus dorsi*, *Spinalis dorsi*, *Multifidus spinae* und die *Interspinales*.

2. Vom Kreuzbein.

Das Kreuz- oder Heiligenbein (*Os sacrum s. latum*) ist ein starker, abgeplattet dreieckiger und leicht nach der Fläche gebogener, schaufelähnlicher Knochen, und liegt, zwischen beide Hüftbeine eingekeilt, am untern Ende des Rückgrats, unterhalb der Lendenwirbel, die hintere Wand des Beckens hauptsächlich bildend. Dasselbe besteht aus einer Reihe von 5 (selten 6), im jugendlichen Alter getrennten, später vollständig mit einander verschmolzenen, einzelnen Wirbeln, Kreuzbein- oder Kreuzwirbeln, und zerfällt in einen mittlern Theil oder Körper, und zwei dünnere Seitentheile oder Flügel (*Massae laterales s. Alae ossis sacri*), gebildet durch gegenseitige Annäherung und knöcherne Vereinigung der Querfortsätze und von diesen getragener Rippenrudimente; der mittlere Theil enthält einen, ihn der Länge nach durchsetzenden und gleich

Fig. 30.



dem Knochen selbst gekrümmten, sich unterwärts verengenden Kanal, Kreuzbeinkanal (*Canalis sacralis*), zur Aufnahme der *Cauda equina*. Man unterscheidet am Kreuzbein eine vordere und eine hintere Fläche, zwei Seitenränder und zwei Enden, ein breiteres oberes (Grundfläche) und ein weit schmäleres unteres (Spitze).

Fig. 30. Das Kreuzbein, von vorn. — 1,1. Querleisten an den Vereinigungsstellen der Körper der Kreuzbeinwirbel. 2,2. Foramina sacralia anteriora. 3. Promontorium pelvis. 4. Facies auricularis zur Verbindung mit dem Hüftbeine. 5. Unterer scharfer Theil des Seitenrandes. 6. Basis des Knochens mit der Verbindungsfläche zum Anschlufs an den letzten Lendenwirbel; 7. die dreieckige rauhe Fläche zur Seite derselben, und dahinter 8,8. die beiden obern Gelenkfortsätze 9. Unteres Ende oder Spitze. 10. Cornu sacrale. 11. Incisura sacrococcygea.

Die vordere oder Beckenfläche ist der Länge, wie der Quere nach ausgehöhlt, weniger in der obern, stärker in der untern Hälfte, und zeigt am mittlern Theil vier parallel laufende Querleisten (*Lineae transversae eminentes*) als Andeutung der verknöcherten Synchondrosen der Wirbelkörper. Neben diesen finden sich jederseits, longitudinal an einander gereiht, vier runde oder ovale, ansehnliche Oeffnungen, vordere Kreuzbeinlöcher (*Foramina sacralia anteriora*), welche mit dem Kreuzbeinkanal zusammenhängen und für die vordern Aeste des 1.—4. Kreuzbeinnerven nebst den begleitenden Gefäfsen zum Durchgange dienen. — Die hintere oder Rückenfläche, etwas schmäler als die vordere, ist im Längen- und im Querdurchmesser gewölbt und hat ein rauhes, unregelmäfsiges Ansehen, namentlich durch mehrfache Vorsprünge und Gruben am Seitentheil (*Tuberositas ossis sacri*). Längs ihrer Mittellinie erheben sich in einer Reihe über einander vier, horizontal nach hinten vorspringende, platte Hervorragungen, welche die rudimentären Dornfortsätze (*Proc. spinosi spurii*) darstellen und gröfstentheils zu einem rauhen Kamme (*Crista sacralis*) verbunden sind. In einiger Entfernung von jenen und mit ihnen ziemlich parallel liegt jederseits eine Reihe von fünf kleinen, nicht immer deutlich wahrnehmbaren Höckern als die Rudimente der verschmolzenen obern und untern Gelenkfortsätze (*Proc. articulares spurii*), und weiter nach aufsen findet sich noch eine dritte Reihe mehr oder minder vorspringender Erhabenheiten, welche die eigentlichen Querfortsätze (*Proc. transversi spurii*) andeuten. Einwärts von letztern erscheinen jederseits die, zum Durchtritt für die hintern Aeste der vier obern Kreuzbeinnerven bestimmten, vier hintern Kreuzbeinlöcher (*Foramina sacralia posteriora*), welche kleiner sind als die entsprechenden vordern Oeffnungen, mit denen sie, ebenso wie mit dem Kreuzbeinkanal, in Verbindung stehen. Die untersten *Proc. articulares spurii* bilden zwei, frei nach unten vorspringende, griffelförmige Fortsätze, Kreuzbeinhörner (*Cornua sacralia*) genannt, und zwischen denselben befindet sich ein, durch das Getrenntbleiben der beiden Bogenhälften des letzten Kreuzbeinwirbels gebildeter, länglicher Schlitz, ***Exitus s. Hiatus canalis sacralis***, welcher den Ausgang des Kreuzbeinkanals darstellt.

Die Seitenränder sind S-förmig gekrümmt und nehmen von oben nach unten an Breite ab. Die obere Hälfte eines jeden bildet eine ohrförmige, überknorpelte Fläche, ***Facies au-***

ricularis, zur Verbindung mit dem Hüftbein; die schmälere untere Hälfte verdünnt sich gegen das untere Ende hin zu einem scharfen, concaven Ausschnitt, *Incisura sacro-coccygea*, welcher an einen solchen am Seitenrande des ersten Steifswirbels sich anschliefst und dem vordern Aste des 5. Kreuzbeinnerven zum Durchgang dient.

Die Grundfläche (*Basis*) zeigt in der Mitte eine querovale, leicht vertiefte Fläche zur Verbindung mit dem Körper des letzten Lendenwirbels, und bildet durch deren stark gewölbten vordern Rand, in Verbindung mit dem entsprechenden Rande der untern Partie des letztgenannten Wirbels und der zwischengelagerten Bandscheibe, eine gegen die Beckenhöhle vorspringende Kante, das Vorgebirg (*Promontorium pelvis*). Hinter jener Verbindungsfläche findet sich eine weite dreieckige Oeffnung, *Introitus canalis sacralis*, als Eingang in den Kreuzbeinkanal, und jederseits neben dieser erhebt sich als oberster *Proc. articularis superior* ein senkrecht aufsteigender, platter Vorsprung mit ein- und rückwärts gewandter, überknorpelter Gelenkfläche zur Verbindung mit dem entsprechenden untern Gelenkfortsatz des letzten Lendenwirbels. Die beiden Seitentheile der Basis stellen jeder eine dreieckige rauhe Fläche dar, welche einen Theil der Beckenwandungen ausmacht. — Die Spitze (*Apex*) besteht in einer schmalen, quer elliptischen Fläche, gebildet von der untern Endfläche des letzten Kreuzwirbels, und schliefst sich an die obere Fläche des Steifsbeins, ist auch wohl mit dieser knöchern vereinigt.

Entwickelung. Jeder der fünf Wirbel, aus denen das Kreuzbein ursprünglich besteht, ossificirt, analog den ächten Wirbeln und gleichzeitig mit diesen, aus 3 Kernen, von denen einer dem Körper, zwei dem Bogen angehören, jedoch erscheint hier jener etwas früher als diese; an den drei obern Kreuzbeinwirbeln tritt aufserdem um die Mitte des Fruchtlebens noch je ein besonderer Kern am vordern Umfang jedes Seitentheils hinzu. Die drei primären Stücke der Kreuzwirbel sind, wie an den ächten Wirbeln, bei der Geburt noch gesondert, und ihre Vereinigung, welche, abweichend von jenen, zuerst zwischen dem Körper und den Bogenstücken, dann zwischen diesen unter sich zu Stande kömmt, erfolgt früher an den untern, als an den obern Kreuzwirbeln, am untersten im 2., am obersten erst gegen das 6. Lebensjahr. Beträchtlich später, vom 16.—18. Jahr an, beginnt die Verschmelzung der Kreuzwirbel mit einander, und schreitet, ebenfalls von unten nach oben, derart fort, dafs sie gleichzeitig mit dem Abschlufs der Verknöcherung im übrigen Theile der Wirbelsäule, um das 25.—30. Jahr, völlig beendigt ist. Dieselbe geschieht zwischen den Körpern der Kreuzwirbel mittelst eigner scheibenförmiger Knochenkerne, welche denen an den Endflächen der ächten Wirbel entsprechen, sich hier aber zugleich über die Zwischenwirbelscheiben ausdehnen, und noch ein anderer accessorischer Kern in Plattenform findet sich jederseits an der *Facies auricularis*.

Verbindung. Oberwärts mit dem letzten Lendenwirbel, seitlich mit den beiden Hüftbeinen, unterwärts mit dem Steifsbein.

Muskelansatz. Die vordere Fläche des Kreuzbeins dient dem *Pyriformis*, die hintere Fläche dem *Glutaeus maximus*, *Latissimus dorsi*, *Sacrolumbalis et Longissimus dorsi* und *Multifidus spinae* beider Seiten zum Ursprunge, und am Seitenrande befestigt sich der *Coccygeus*.

3. Vom Steifsbein.

Das Steifs- oder Schwanzbein, auch Kuckuksbein (*Os coccygis s. Coccyx*) wegen einer gewissen Aehnlichkeit mit einem Kuckuksschnabel, ist ein kleiner, aus 4 (selten 5) über einander liegenden Stücken, Steifsbein- oder Steifswirbeln, zusammengesetzter Knochen, welcher von der Spitze des Kreuzbeins frei herabhängt, den Endtheil des Rückgrats darstellend, und hat, als Ganzes betrachtet, eine platt pyramidale Form mit aufwärts gekehrter Basis, abwärts gerichteter Spitze, vorderer concaver und hinterer convexer Fläche. Die einzelnen Stücke desselben bilden keilförmige, oben und unten abgeflachte, von keiner Spinalöffnung durchsetzte Knochen, deren Gröfse vom ersten zum letzten abnimmt, und sind mit ihrem gröfsten Durchmesser quergelagert, jeder an seiner untern Fläche vom obern Umfange des nächst tiefern beiderseits etwas überragt, der letzte an seinem untern, freien Rande abgerundet und leicht nach vorn gebogen. Der oberste Steifswirbel, welcher die übrigen an Breite beträchtlich übertrifft, zeigt einige Aehnlichkeit mit einem Wirbel; sein oberer Umfang hat die Form einer querovalen, etwas vertieften Fläche zur Verbindung mit dem letzten Kreuzwirbel, neben und hinter dieser erheben sich, die obern Gelenkfortsätze vertretend, zwei kurze, cylindrische Fortsätze, Steifsbeinhörner (*Cornua coccygea*), welche an die Kreuzbeinhörner sich anschliefsen, und seine beiden Seitenflächen bilden horizontal vorspringende Höcker als Andeutungen der Querfortsätze. Auch noch am zweiten Stücke finden sich Spuren der Gelenk- und Querfortsätze, an den beiden untern dagegen fehlt jede Spur von Fortsätzen, wie von einem Wirbelbogen überhaupt. Die einzelnen Stücke des Steifsbeins hängen unter einander und mit dem Kreuzbein durch Bandmasse zusammen, häufig jedoch, namentlich im reifern Alter, ist die Vereinigung eine knöcherne, und zwar verwachsen mit einander am häufigsten und frühesten die beiden untern Steifswirbel, am spätesten der oberste mit dem Kreuzbein, wobei durch Verschmelzung der

Kreuz- und Steifsbeinhörner jede *Incisura sacrococcygea* in ein fünftes *Foramen sacrale anterius* umgewandelt wird.

Entwickelung. Die Steifswirbel ossificiren in der Reihenfolge von oben nach unten, und jeder entwickelt sich aus einem Kern, selten aus zweien. Die Zeit ihrer Verknöcherung ist sehr variabel; bei der Geburt sind sie noch völlig knorpelig, und nur im obersten zeigt sich bisweilen schon um diese Zeit ein Knochenpunkt, während die übrigen erst im 6.—12. Jahr oder noch später successiv zu ossificiren beginnen.

Verbindung. Oberwärts mit dem Kreuzbein, seitlich durch Bandstreifen mit den Hüftbeinen.

Muskelansatz. Vom Steifsbein entspringen an der Spitze und hintern Fläche der *Sphincter ani externus*, am Seitenrande ein Theil des *Glutaeus maximus*, und es befestigen sich an letzterem und der vordern Fläche der *Coccygeus*, an der Spitze der *Levator ani*.

Allgemeine Betrachtung der Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule oder das Rückgrat (*Columna vertebralis s. Spina dorsi*) ist ein, durch die Vereinigung sämmtlicher, in einer Reihe über einander geschichteter, wahrer und falscher Wirbel und der zwischen ihnen eingeschalteten Bandscheiben gebildetes knöchernes Rohr, welches die Mitte der hintern Wand des Rumpfes einnimmt und, diesem entsprechend, in vier Abschnitte, den Hals- oder Nackentheil (*Pars cervicalis*), den Brust- oder Rückentheil (*Pars thoracica s. dorsalis*), den Lenden- oder Bauchtheil (*Pars lumbalis s. abdominalis*) und den Becken- oder Kreuztheil (*Pars pelvica s. sacralis*) abgegrenzt wird. Ihre Höhe beträgt ziemlich genau zwei Fünftel der ganzen Körperlänge, nämlich durchschnittlich etwas über zwei Fufs, beim Weibe 1—$1^1/_2$ Zoll weniger, und davon kömmt etwas über den fünften Theil auf die Zwischenwirbelbänder. Doch ergiebt die Höhe nicht zugleich ihre Länge, da die Richtung der Wirbelsäule keine gerade, sondern eine wellenförmige ist, was vornehmlich in der wechselnden, von vorn nach hinten hier zu-, dort abnehmenden Höhe der Wirbelkörper, sowie zum Theil in der Keilform der Zwischenscheiben seinen Grund hat. Die Schlängelung der Wirbelsäule ist derart, dafs im Allgemeinen der Hals- und der Lendentheil eine nach vorn convexe, der Brust- und der Beckentheil eine nach vorn concave Krümmung darbieten, und aufserdem findet sich gröfstentheils am mittlern Theil der Rückengegend eine geringe seitliche Biegung mit der Convexität nach rechts. Die Breite der Wirbelsäule nimmt vom obern Ende bis zum 7. Halswirbel allmälig zu, dann aber vom 1. bis zum 4. Brustwirbel etwas ab, und steigt hierauf wiederum bis an die Basis des Kreuzbeins, von wo sie alsdann bis an das untere Ende ununterbrochen und schnell abnimmt. Es bildet daher die Basis des Kreuzbeins den breitesten Theil der Wirbelsäule, und etwas höher, in der Gegend der untersten Lendenwirbel, hat dieselbe ihre ansehnlichste Dicke.

Das obere Ende der Wirbelsäule stöfst an die Grundfläche des Schädels, mit welchem die beiden obern Halswirbel durch eine Gelenkverbindung eigenthümlicher Art zusammenhängen; das untere zugespitzte Ende ist frei. Zwischen den Wirbeln unter einander existirt nur ein geringer Grad von Beweglichkeit, doch ist diese ziemlich frei, und es kann die Wirbelsäule in beschränktem Maafse gebeugt, gestreckt, seitwärts gekrümmt und selbst einigermaafsen um ihre Achse gedreht werden. — Das genauere Verhalten der einzelnen Flächen der Wirbelsäule, mit Bezug auf die an ihnen wahrnehmbaren Theile, und des dieselbe der Länge nach durchsetzenden Kanals ist folgendes.

Die vordere Fläche ist bis zum *Promontorium* herab von einer Seite zur andern convex, und zeigt, entsprechend den Einschnürungen am mittlern Theil der Wirbelkörper, eine Reihe flacher Querfurchen, welche jedoch im natürlichen Zustande durch das vor ihnen herabsteigende *Lig. longitudinale anterius* verdeckt werden. Der übrige Theil, unterhalb des *Promontorium*, ist concav, und enthält die *Lineae transversae eminentes*, sowie die *Foramina sacralia anteriora* zu beiden Seiten derselben.

Die hintere Fläche zeigt in der Mittellinie die lange Reihe der Dornfortsätze, welche an den Hals- und Lendenwirbeln, wie auch am Kreuzbein, eine mehr horizontale Richtung haben, an den Brustwirbeln aber schräg abwärts geneigt und dachziegelförmig über einander geschichtet sind, und deren freie Enden am siebenten Halswirbel, sowie an den obern Brust- und untern Lendenwirbeln beträchtlich vorspringen, weit weniger schon an den mittlern Brustwirbeln, und noch weniger am Kreuzbein. Zu beiden Seiten des durch dieselben in ihrer Aneinanderreihung gebildeten Kammes, zwischen diesem und den Längsreihen der Gelenk- und Querfortsätze, liegen zwei, die ganze Länge des Rückgrats einnehmende, am Halse breite und flache, weiter nach unten tiefere und schmälere Rinnen, *Sulci dorsales columnae vertebralis*, welche die Streckmuskeln des Rückens aufnehmen, und an deren Boden erscheinen die, im natürlichen Zustande durch die *Ligg. intercruralia* ausgefüllten, offnen Zwischenräume der Wirbelbogen; letztere bilden zwischen den Bogen der beiden obersten Halswirbel und zwischen dem Bogen des ersten

Halswirbels und dem Schädel Querspalten von beträchtlicher Breite und Höhe, sind dagegen an den übrigen Hals- und den Brustwirbeln nur sehr niedrig, und werden dann an den untersten Brust- und den Lendenwirbeln wieder geräumiger. In der Kreuzgegend bemerkt man in der Medianlinie die *Crista sacralis* und zur Seite die beiden Reihen der *Foramina sacralia posteriora*, ferner ganz unten in der Mitte den *Hiatus canalis sacralis*, neben diesem die *Cornua sacralia* und *coccygea*, und an den Seitenrändern die *Incisurae sacrococcygeae*.

Die Seitenflächen gehen vorn ununterbrochen in die vordere Fläche über, und werden hinterwärts durch die Querfortsätze begrenzt. Letztere sind von ungleicher Länge, am kürzesten am Epistropheus, dann um so länger, je weiter nach unten, bis auf die letzten beiden Brustwirbel, an denen sie wieder etwas kürzer sind, am längsten und von ziemlich gleichbleibender Gröfse an den Lendenwirbeln; auch die Richtung der Querfortsätze ist eine ungleiche, und zwar stehen sie an den Hals- und Brustwirbeln schräg, dort mit den Spitzen etwas nach vorn, hier stark nach hinten geneigt, dagegen an den Lendenwirbeln gerade nach aufsen. Vor den Querfortsätzen, an den Halswirbeln mehr über ihnen, liegen die durch Vereinigung je zweier *Incisurae vertebrales* gebildeten *Foramina intervertebralia*, 25 an der Zahl, das oberste zwischen dem ersten Halswirbel und dem Schädel, das unterste zwischen dem letzten Lendenwirbel und dem Kreuzbein. Am Halstheil der Wirbelsäule enthalten die Querfortsätze die *Foramina transversaria*, und diese bilden durch ihre Aneinanderreihung jederseits einen continuirlichen Kanal, welcher vom 6. Halswirbel an senkrecht bis zum Epistropheus in die Höhe steigt, hier eine Biegung nach aufsen und oben macht, und dann sich wiederum durch den Querfortsatz des Atlas gerade aufwärts begiebt. Am Brusttheil zeigen sich an den Querfortsätzen des 1. bis 10. Wirbels die *Facies articulares transversales* für die Rippenhöcker, und weiter vorn an den Wirbelkörpern erscheinen die durch die *Facies articulares laterales* gebildeten *Foveae costales* für die Rippenköpfchen. Am Lendentheil bemerkt man die *Processus accessorii* und *mammillares*, und am Beckentheil die *Facies auriculares* zur Verbindung mit den Hüftbeinen.

Der Rückgrats- oder Wirbelkanal (*Canalis spinalis s. vertebralis*) ist ein, in der Achse des Rückgrats gelegener longitudinaler Hohlraum, welcher sich fast durch die ganze Länge der Wirbelsäule, den Krümmungen derselben überall folgend, erstreckt und zur Aufnahme des Rückenmarks und seiner Hüllen nebst den Anfängen der Rückenmarksnerven bestimmt ist. Er entsteht durch die Vereinigung der *Foramina spinalia* sämmtlicher wahrer Wirbel nebst dem sich an sie anschliefsenden *Canalis sacralis*, und wird längs der Säule der erstern vorn von den Wirbelkörpern und deren Zwischenscheiben, hinten und seitlich von den Wirbelbogen und den zwischen ihnen ausgespannten Bändern, am Kreuzbein aber von den knöchern verschmolzenen Körpern und Bogen begrenzt. Die Weite desselben und die Form seines Querschnitts sind in den verschiedenen Gegenden der Wirbelsäule verschieden; am Hals- und Bauchtheil ist er am weitesten, namentlich durch stärkere Ausdehnung in der Breite, und hat eine abgerundet dreieckige Form mit der stumpfen Spitze nach hinten, am Brusttheil ist er fast kreisrund, und am Kreuztheil, wo er, je näher zur Spitze, sich immer mehr verengt, bildet sein Lumen eine, meist halbmondförmige und nach vorn concave, quere Spalte. Sein oberes Ende, welches mit dem des Rückgrats zusammenfällt, ist offen, und geht durch das *For. magnum occipitis* in die Schädelhöhle über; nach unten, wo er nicht ganz so weit hinabreicht wie das Rückgrat, endet er an der Spitze des Kreuzbeins, und zwar mittelst des *Hiatus canalis sacralis*, welcher indefs beim Lebenden durch das zum Steifsbein herabsteigende *Lig. sacro-coccygeum posticum* verschlossen ist. Am seitlichen Umfange des Wirbelkanals befindet sich nach der ganzen Länge desselben je eine Reihe von Oeffnungen zum Durchtritt der Rückenmarksnerven; es sind dies an den wahren Wirbeln die *Foramina intervertebralia*, am Kreuzbein die jene vertretenden *Foramina sacralia anteriora* und *posteriora*, endlich ganz unten die Lücken jederseits zwischen Kreuz- und Steifsbein, also zusammen je 30 an der Zahl, zu denen dann noch als 31ste eine kleine Oeffnung im *Lig. sacro-coccygeum* unter dem ersten Steifswirbel für den Steifsnerv hinzukömmt.

B. Knochen des Brustkastens (*Ossa thoracis*).

Die Knochen, welche, an den Brusttheil der Wirbelsäule sich gürtelförmig anschliefsend, mit ihm den Brustkasten herstellen, sind: vorn das unpaare Brustbein, seitlich die zwölf paarigen Rippen.

1. Vom Brustbein.

Das Brustbein (*Sternum s. Os pectoris*) ist ein länglicher, platter, gröfstentheils spongiöser und etwas biegsamer Knochen, welcher

den mittlern Theil der vordern Brustwand einnimmt, wo er in schräg nach vorn absteigender Richtung dem Brusttheil der Wirbelsäule gegenüber liegt. Man unterscheidet an demselben zwei Flächen, eine vordere, der Länge nach leicht convexe, und eine hintere, schwach concave, zwei Enden, ein breiteres und dickeres oberes, und ein schmäleres und dünneres unteres, endlich zwei Seitenränder, welche im Herabsteigen allmälig an Dicke abnehmen und mit je sieben, in einer Reihe über einander liegenden, halbmondförmigen überknorpelten Vertiefungen, *Incisurae s. Sinus costales,* zur Aufnahme für die Knorpel der 1. bis 7. Rippe versehen sind. Das Brustbein bildet jedoch nur ausnahmsweise einen einfachen Knochen, besteht vielmehr in der Regel aus drei, gewöhnlich durch Synchondrose mit einander verbundenen Stücken, von denen das obere als Griff, das mittlere als Körper, und das untere als Schwertfortsatz bezeichnet wird.

Der Griff oder die Handhabe (*Manubrium sterni*) hat eine ziemlich viereckige Form, ist oben dick und breit, und wird nach unten dünner und schmäler. Sein oberer Rand zeigt in der Mitte einen flachen, quergerichteten Ausschnitt, *Incisura semilunaris s. interclavicularis,* und an jeder Seite eine vertiefte, schräg aus- und abwärts geneigte, überknorpelte Gelenkfläche, *Incisura clavicularis,* zur Verbindung mit dem Brustende des Schlüsselbeins. An den Seitenrändern, welche unterwärts convergiren, erscheint ganz oben, dicht unterhalb der Gelenkfläche für das Schlüsselbein, die erste *Incisura costalis,* und weiter unten, an der Verbindungsstelle mit dem Körper, die obere Hälfte der zweiten. Der untere Rand ist bedeutend schmäler als der obere, verläuft gerade und verbindet sich gewöhnlich durch Knorpel, seltner durch Fasersubstanz oder selbst unter Gelenkbildung, mit dem folgenden Stücke. — Bisweilen finden sich am obern Brustbeinrande, auf der *Incisura semilunaris,* nahe an den beiden Enden derselben, zwei kleine, plattrundliche Knöchelchen, *Ossa suprasternalia s. episternalia,* welche durch Synchondrose mit dem Brustbeingriff und aufserdem durch eine feste Bandmasse mit der Zwischenscheibe des Brust-Schlüsselbeingelenks zusammenhängen; dieselben sind dem bei den Reptilien zwischen Brust- und Schlüsselbein als besondrer Knochen eingeschobenem *Os episternale* analog, und werden auch wohl als die vordern Enden eines rudimentären Halsrippenpaars aufgefafst.

Der Körper (*Corpus sterni*), zwei- bis dreimal so lang als der Griff, aber beträchtlich schmäler, nimmt vom obern Ende bis über die Mitte etwas an Breite zu, und dann wiederum bis an das untere Ende immer mehr ab. An jedem Seitenrande findet sich oben, an der Verbindungsstelle mit dem Griff, die untere Hälfte der zweiten *Incisura costalis,* weiterhin erscheinen, durch flache Einbiegungen von einander getrennt, die vier folgenden Incisuren, welche, je weiter nach unten, um so näher an einander rücken, und ganz unten, an der Verbindungsstelle mit dem Schwertfortsatz, sieht man die obere Hälfte der siebenten. Anfangs besteht der Brustbeinkörper aus mehrern, longitudinal an einander gereihten, zum Theil paarigen Knochenstücken, welche auch wohl noch späterhin blofs knorpelig verbunden bleiben, und deren Verschmelzungsstellen öfters an der vordern Fläche des Knochens durch schwache Querleisten angedeutet sind. Auch erscheint bisweilen im untern Theil des Brustbeinkörpers eine längliche oder rundliche, im frischen Zustande jedoch durch die Beinhaut geschlossene Oeffnung, welche von einer unvollständigen Vereinigung der paarigen Knochenkerne herrührt.

Der Schwertfortsatz (*Processus ensiformis s. xiphoides, s. Mucro sterni*) oder Schwertknorpel (*Cartilago ensiformis*) ist das kleinste Stück des Brustbeins und dadurch ausgezeichnet, dafs es häufig, durchweg oder nur im untern Theil, seine knorpelige Beschaffenheit sehr lange, selbst für immer, beibehält. Er zeigt sich von wechselnder Gröfse und Form, meist oben stärker als unten, und besitzt, zunächst seinem, sich mit dem Körper verbindenden, rauhen obern Rande, jederseits eine kleine Vertiefung als die untere Hälfte der siebenten *Incisura costalis.* Sein unteres Ende ist bald stumpf abgerundet, bald zugespitzt und mit der Spitze öfters nach vorn oder nach hinten umgebogen, auch wohl gabelig in zwei ungleiche Zacken getheilt, und enthält öfters eine oder zwei Oeffnungen zum Durchtritt von Gefäfsästen.

Entwickelung. Das Brustbein ist im knorpeligen Zustande ein einfacher, ungegliederter Streif, welcher indefs schon früh die spätere Form annimmt. Die Verknöcherung desselben erfolgt aus einer wechselnden Zahl von Kernen, welche sich zu ebenso vielen einzelnen Stücken entwickeln, von denen das oberste und das unterste den Griff und den Schwertfortsatz, und die (3—7) mittlern, theils unpaaren, theils paarig neben einander gestellten, den anfangs in eine gleiche Anzahl von Abschnitten getheilten Körper darstellen. Die Knochenkerne erscheinen successiv in den einzelnen Stücken, wie sie von oben nach unten auf einander folgen, also zuerst, und zwar meistens um die Mitte des Fruchtlebens, im Griff, welcher gewöhnlich aus einem, bisweilen aber aus zwei, unter, seltner neben einander liegenden Kernen hervorgeht, einige Zeit später, zum Theil erst nach der Geburt, im Körper, dessen einzelne Stücke bald aus je einem,

bald aus paarigen Kernen sich entwickeln, und zuletzt, selten vor dem 4. Lebensjahr, oft viel später, im Schwertfortsatz, welcher meistens einen einfachen, selten einen doppelten Kern besitzt, häufig jedoch knorpelig verbleibt. Die Ossification des Griffs findet sich beim Neugebornen schon ziemlich fortgeschritten, dagegen besteht der Körper um diese Zeit noch aus mehrern getrennten Stücken, deren Verschmelzung dann bis zur Pubertätsperiode in der Weise zu Stande kömmt, dafs zuerst die neben einander liegenden Kerne desselben Stückes, dann die über einander liegenden der verschiedenen Stücke, von unten nach oben fortschreitend, mit einander verwachsen. Die knöcherne Verschmelzung des Körpers mit dem Schwertfortsatz, welche ziemlich häufig vorkömmt, erfolgt meist erst im mittlern Lebensalter, und die weit seltnere Verwachsung des Körpers mit dem Griff gewöhnlich erst in einer noch spätern Periode.

Verbindung. An jedem Seitenrande oben mit dem Schlüsselbein, weiterhin mit den Knorpeln der sieben wahren Rippen.

Muskelansatz. Am Brustbein entspringen: vom obern Theil vorn der *Sternocleidomastoideus*, hinten der *Sternohyoideus* und der *Sternothyreoideus*; von der vordern Fläche der *Pectoralis major*; vom untern Ende vorn der *Rectus abdominis*, hinten die *Pars sternalis* des Zwerchfells, und vom untern Theil der hintern Fläche der *Triangularis sterni*.

2. Von den Rippen.

Die Rippen (*Costae*) sind abgeplattet lange, dünne und schmale, reifartig gekrümmte Knochen, auf jeder Seite zwölf, welche, in ziemlich paralleler Richtung über einander liegend, die Seitenwände und einen Theil der hintern Wand des Brustkastens einnehmen. Sie erstrecken sich von der Brustwirbelsäule zuerst nach aufsen und etwas nach hinten, dann in schräg absteigender Richtung nach vorn, und zuletzt nach innen, und treten hier an ebenso viele, ihre Richtung so ziemlich beibehaltende Knorpel (Rippenknorpel), mittelst welcher die sieben obern Rippen sich an den Seitenrand des Brustbeins anheften, die fünf untern aber sich demselben nähern, ohne ihn zu erreichen, wonach man die erstern als wahre Rippen (*Costae verae s. sternales*), die letztern als falsche (*Costae spuriae s. asternales*) bezeichnet. Die Länge der Rippen nimmt von der 1. bis zur 7. oder 8. allmälig zu, dann aber von dieser bis zur 12. wiederum ab, so dafs die letzte Rippe ebenso kurz oder noch kürzer ist als die erste, während dagegen die Höhe ziemlich gleichmäfsig von der 1. bis zur 12. etwas geringer wird. Auch hinsichtlich ihrer Krümmung zeigen die Rippen eine Abnahme von oben nach unten, indem die oberste noch einen ziemlich starken Bogen bildet, die folgenden aber, entsprechend der nach unten sich allmälig vermindernden Wölbung des Brustkastens, sich immer mehr abflachen. Man unterscheidet an jeder Rippe einen mittlern Theil oder Körper und zwei Enden, ein hinteres und ein vorderes.

Der Körper (*Corpus costae*) reicht von der Stelle, wo der Knochen sich nach vorn umbiegt, bis an das vordere Ende desselben, und bildet den längsten, durchweg platten Theil der Rippe. Er hat eine äufsere, der Länge nach convexe, und eine innere, entsprechend concave Fläche, ferner einen obern abgerundeten und einen untern scharfen Rand, und ist hauptsächlich nach der Fläche gekrümmt, theilweis aber, namentlich an den obern Rippen, auch nach dem Rande, zeigt ferner eine Drehung um die Längsachse. Einwärts vom untern Rande zieht in der ganzen Länge desselben eine schmale, sich nach vorn allmälig verlierende Rinne, Rippenfurche (*Sulcus costalis*), in und unter welcher die Intercostalgefäfse nebst dem Intercostalnerv verlaufen und deren beide Ränder (*Labia*) den Intercostalmuskeln zum Ansatze dienen.

Das hintere oder Wirbelende (*Extremitas posterior s. vertebralis*) beginnt am Körper unter Bildung eines stumpfen Winkels (*Cubitus s. Angulus costae*), dessen nach hinten und aufsen gerichtete Hervortreibung je einem Bündel des *M. sacrolumbalis* zur Anheftung dient, und hat eine im Verfolg von oben nach unten zunehmende Länge. Es endet in eine plattrundliche Anschwellung, Köpfchen (*Capitulum costae*), welche mit einer überknorpelten und an den meisten Rippen durch eine erhabene Querleiste, *Crista capituli*, in ein oberes und ein unteres Feld getheilten Gelenkfläche in die, ebenfalls gröfstentheils aus zwei Feldern zusammengesetzte, *Fovea costalis* der Brustwirbelkörper eingreift, und besitzt in einiger Entfernung von jenem an der hintern Seite einen plattrundlichen Vorsprung, Höcker (*Tuberculum costae*), dessen dem Köpfchen nähere, innere Abtheilung sich mit einer schwach gewölbten, überknorpelten Gelenkfläche an die *Facies articularis lateralis* am Querfortsatz des entsprechenden Wirbels anlegt, während die äufsere, meist durch eine Furche von jener getrennte, rauhe Abtheilung einem Faserbande zum Ansatze dient. Der zwischen Köpfchen und Höcker gelegene, dünnere Theil des Knochens, Hals (*Collum s. Cervix costae*) genannt, ist mehr rundlich, oberwärts scharf, auswärts rauh für den Ansatz von Bändern, und nimmt an Länge von oben nach unten ab, indem der Höcker, welcher an der ersten Rippe mit dem Winkel zusammenfällt, sich an den folgenden Rippen immer mehr von diesem nach innen zu entfernt. — Das vordere Ende oder die Spitze (*Extremitas anterior*) ist an den meisten Rippen etwas angeschwollen, und endet mit

einer rauhen Vertiefung, in welche der Rippenknorpel sich einfügt.

Einige Eigenthümlichkeiten in ihrem Verhalten zeigen die beiden obersten und die beiden untersten Rippen. Die erste Rippe, welche die kürzeste ist, aber die ansehnlichste Breite und stärkste Krümmung besitzt, kehrt ihre beiden Flächen, abweichend von den folgenden Rippen, nach oben und unten, sowie ihre Ränder nach aufsen und innen, und zeigt an ihrer obern Fläche mehrere Rauhigkeiten für den Ansatz von Muskeln, namentlich öfters unweit vom vordern Ende, zunächst dem innern Rande, einen kleinen Vorsprung (*Tuberculum scaleni*) für den Ansatz des *M. scalenus ant.*, und dahinter eine seichte Furche für die *A. subclavia*. Der Höcker ist an derselben besonders stark und deckt den Winkel, das Köpfchen besitzt eine ungetheilte, von keiner Leiste durchzogene Gelenkfläche, und der Hals erscheint besonders lang und dünn. Die zweite Rippe stimmt in Betreff ihrer Form und Stellung theilweis mit der ersten überein. Die elfte und die zwölfte Rippe sind an ihren Köpfchen ebenfalls mit ungetheilten Gelenkflächen versehen, und vorn laufen sie in zugespitzte Enden aus. Aufserdem sind an der elften Rippe der Winkel, der Höcker und der Hals, wie auch die Rippenfurche, nur schwach angedeutet, und an der zwölften Rippe fehlen diese Theile meist gänzlich.

Die Rippenknorpel (*Cartilagines costales*), ebenfalls jederseits zwölf an der Zahl, sind unmittelbare Verlängerungen des knöchernen Theils der Rippen, deren Elasticität sie vornehmlich bedingen, und haben eine ähnliche Form, aber weit geringere Länge. Sie sind ebenfalls plattlänglich, mit den beiden schwach gewölbten Flächen nach vorn und hinten, den beiden abgerundeten Rändern nach oben und unten gekehrt, und nehmen in gleicher Weise vom 1. bis 7. an Länge zu, dann aber, und zwar weit schneller, bis zum letzten wiederum ab, während zugleich ihre Höhe vom 1. bis 12. sich ziemlich gleichmäfsig vermindert. Der erste Rippenknorpel ist etwas nach innen und unten geneigt, der zweite und auch noch der dritte haben eine fast horizontale Lage, die übrigen dagegen steigen in immer steilerer Richtung schräg einwärts in die Höhe, mit Ausnahme jedoch der beiden untersten, welche wiederum mehr herabhängen. Ihr äufseres stärkeres Ende stöfst an das vordere Ende der knöchernen Rippen, mit welchem es unmittelbar und fest zusammenhängt; an dem innern Ende, gegen welches hin sie allmälig dünner werden, verbinden sich die Knorpel der sieben wahren Rippen durch straffe Gelenke mit dem Seitenrande des Brustbeins, in dessen *Incisurae costales* sie eingreifen, von den Knorpeln der falschen Rippen dagegen sind die drei obern jeder an der Spitze mit dem untern Rande des nächst höhern Rippenknorpels durch Bandmasse vereinigt, während die beiden untern frei enden. Zwischen dem 6. bis 9. Rippenknorpel, öfters auch zwischen dem 5. und 6., existirt aufserdem zunächst ihrem äufsern Ende je eine Gelenkverbindung, erzeugt durch kurze konische Fortsätze mit glatten Endflächen, welche daselbst von den einander zugekehrten Rändern je zweier Knorpel ausgehen. — Im spätern Leben pflegen die Rippenknorpel theilweis oder gänzlich zu verknöchern oder vielmehr zu verkalken, beim Manne früher und häufiger als beim Weibe, und gewöhnlich an den falschen Rippen später als an den wahren; am frühesten verknöchert der erste Rippenknorpel, und öfters verschmilzt er vollständig mit dem Brustbein.

Entwickelung. Die Rippen entstehen aus je einem Knochenkern, welcher um die Mitte des 3. Foetalmonats auftritt und von der Mitte der Rippe aus sich schnell gegen beide Enden hin ausdehnt, so dafs deren Körper bei der Geburt grofsentheils schon ganz verknöchert ist. Gegen die Pubertätszeit kömmt ein zweiter Kern im Köpfchen und, wo ein Höcker vorhanden ist, auch noch ein dritter in diesem zum Vorschein, deren Verschmelzung mit dem übrigen Knochen alsdann bis zum 25. Lebensjahre erfolgt.

Verbindung. An ihrem hintern Ende articuliren sämmtliche Rippen mit den Wirbeln, und zwar die 2. bis 10. mit je zweien, die 11. und 12. dagegen, sowie meistens die 1., nur mit einem. An ihrem vordern Ende stehen die sieben wahren Rippen mittelst ihrer Knorpel mit dem Brustbein in Verbindung, wogegen die drei folgenden nur unter einander und mit dem siebenten Rippenknorpel zusammenhängen und die beiden letzten frei enden.

Muskelansatz. An den Rippen und deren Knorpeln inseriren sich oder entspringen: *a)* zwischen Köpfchen und Höcker: die *Levatores costarum*, und diesen gegenüber, an der Innenfläche der Rippen, die *Subcostales*; *b)* zwischen Höcker und Winkel: die äufsern Bündel des *Longissimus dorsi; c)* am Winkel: die aufsteigenden Bündel des *Sacrolumbalis*, und an dem der 2.—6. Rippe der *Cervicalis ascendens; d)* am Körper der Rippen: die *Intercostales externi* und *interni*, ferner an dem der 1. Rippe der *Scalenus anterior* und *medius*, an dem der 2. der *Scalenus posterior*, an dem der 2.—5. der *Serratus posticus superior*, an dem der 4 untern Rippen der *Serratus posticus inferior*, und am untern Rande der 12. der *Quadratus lumborum; e)* am vordern Ende der 8 obern Rippen: der *Serratus anticus magnus*, an dem der 3.—5. der *Pectoralis minor*, an dem der 8 untern Rippen der *Obliquus abdominis externus*, und an dem der 3 oder 4 untern der *Obliquus abdominis internus* und der *Latissimus dorsi; f)* an der Aufsenfläche der Rippenknorpel: ein Theil der *Intercostales externi*, ferner an der des 1. der *Subclavius*, an der des 2.—7. der *Pectoralis major*, und an der des 5.—7. oder 8. der *Rectus*

abdominis; g) an der Innenfläche der Rippenknorpel: die *Intercostales interni*, ferner an der des 1. der *Sternothyreoideus*, an der des 2.—5. der *Triangularis sterni*, und an der der 6 untern Rippenknorpel, theilweis auch des angrenzenden knöchernen Theils der Rippen, der *Transversus abdominis* und die *Pars costalis diaphragmatis.*

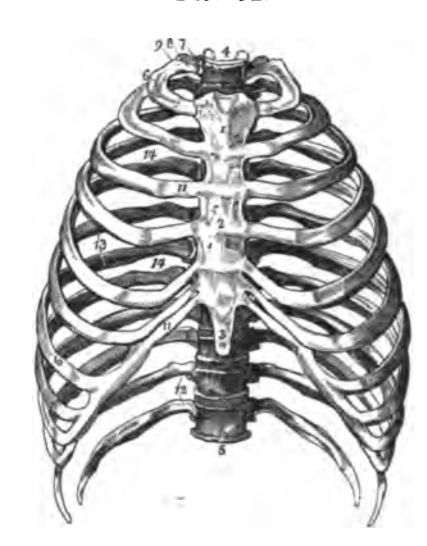
Allgemeine Betrachtung des Brustkastens.

Der knöcherne Brustkasten oder Brustkorb (*Thorax*) ist ein kegelförmiger, mit der Basis nach unten, mit der abgestumpften Spitze nach oben gerichteter Behälter, welcher einen entsprechend geformten Hohlraum, die Brusthöhle (*Cavum thoracis s. pectoris*), zur Aufnahme der Brustorgane einschliefst. Er besteht aus dem Brusttheil der Wirbelsäule, den Rippen nebst ihren Knorpeln und dem Brustbein, und zeigt sich vorn, hinten und zu beiden Seiten von Wänden umgeben, oben und unten dagegen offen.

Die vordere Wand, von dem Brustbein und den Knorpeln der wahren Rippen gebildet, hat eine geringere Länge als die übrigen Wände, ist flach oder leicht gewölbt, und liegt schräg, mit dem untern Ende beträchtlich weiter nach vorn als mit dem obern. Die hintere Wand, aus den Brustwirbeln und dem hintern Endtheile der Rippen zusammengesetzt, ist länger als die vordere Wand, hat eine nahezu senkrechte Richtung, und erhebt sich in der Mittellinie, mittelst der über einander geschichteten Reihe der Brustwirbelkörper, zu einem nach der ganzen Höhe der Brusthöhle in diese hineinragenden, hinterwärts convexen, longitudinalen Vorsprung, neben welchem sie jederseits zu einer tiefen Furche (*Sulcus pulmonalis*) ausgehöhlt ist. Die Seitenwände, hauptsächlich durch die Körper sämmtlicher Rippen erzeugt, sind länger als die vordere und die hintere Wand, in welche sie unmerklich übergehen, haben eine mehr oder minder gewölbte Form, und enthalten jede elf, zwischen den über einander gereihten Rippen eingeschlossene, längliche Räume, Zwischenrippenräume (*Interstitia s. Spatia intercostalia*), welche im natürlichen Zustande von den Intercostalmuskeln ausgefüllt werden; diese Räume erstrecken sich vom Seitenrand des Brustbeins bis zur Wirbelsäule, sind an ihrem vordern und hintern Ende enger als im mittlern Theil, und differiren in ihrer Länge, wie auch theilweis in ihrer Höhe, entsprechend den analogen Verschiedenheiten der sie begrenzenden Rippen und ihrer Abstände.

Die obere Oeffnung des Brustkastens, durch welche die Brusthöhle mit dem Halse zusammenhängt, wird vom obersten Brustwirbel, dem ersten Rippenpaar und dem obern Ende des Brustbeins begrenzt, hat eine querovale Form mit flacher Einbiegung an der hintern Seite, ähnlich einem breitgezogenen Kartenherz, und liegt in einer schrägen Ebene, mit dem vordern Rande um die Höhe der beiden ersten Wirbel tiefer als mit dem hintern. Die untere Oeffnung, welche Brust- und Bauchhöhle verbindet und im natürlichen Zustande durch das Zwerchfell geschlossen wird, ist viel weiter als die obere Oeffnung, wird vom untersten Brustwirbel, dem letzten Rippenpaare, den Knorpeln der falschen Rippen und dem Schwertfortsatze des Brustbeins begrenzt, und zeigt sich von unregelmäfsigem Umfange, vorn beträchtlich tief, hinten flach ausgeschnitten, an beiden Seiten dagegen gewölbt.

Fig. 31.



Die Form und die Gröfse des Brustkastens sind nach der Individualität des Körpers verschieden, und es erscheint bald der eine, bald der andere Durchmesser mehr vorwiegend. Beständig ist die Höhe ansehnlicher als die Breite, und diese wiederum beträchtlicher als der gerade Durchmesser in der Richtung von vorn nach hinten. Seine gröfste Höhe hat der Brustkasten zunächst den Seitenwänden, am

Fig. 31. Der Brustkasten, von vorn. — 1. Manubrium sterni. 2. Corpus sterni. 3. Processus ensiformis s. xiphoides. 4. Erster Brustwirbel. 5. Letzter Brustwirbel. 6. Erste Rippe; 7. Capitulum derselben, in Verbindung mit dem Wirbelkörper; 8. Collum costae, vor dessen Querfortsatze gelagert; 9. das an die Spitze des letztern befestigte Tuberculum, welches an dieser Rippe mit dem Angulus zusammenfällt. 10. Siebente (letzte) wahre Rippe. 11,11. Die Rippenknorpel. 12. Die beiden untersten (freien) Rippen. 13. Sulcus costalis. 14,14. Spatia intercostalia.

breitesten ist er in der Gegend des 7. Rippenpaars, und am geräumigsten von vorn nach hinten zeigt er sich zwischen dem Winkel ebendieser Rippe und dem gegenüberliegenden vierten Rippenknorpel. Beim Weibe ist der Brustkasten gewöhnlich kürzer, enger und mehr rundlich als beim Manne, und hat, statt der kegelförmigen Gestalt bei diesem, eine mehr gleichmäfsig gegen das obere, wie gegen das untere Ende an Weite abnehmende, fafsähnliche Form. Auch unterscheidet sich der weibliche Brustkasten vom männlichen durch ein kürzeres und schmäleres Brustbein, abgesehen vom Griff, welcher verhältnifsmäfsig gröfser ist, ferner durch dünnere und weniger stark gekrümmte Rippen.

Die Wände des Brustkastens, namentlich die vordere und die seitlichen, besitzen einen gewissen Grad von Beweglichkeit, und sie verdanken diese theils der Elasticität der Rippenknorpel und der Zusammensetzung des Brustbeins aus mehrern, durch Knorpel vereinigten Stücken, theils der Gelenkbildung an den Enden der Rippen, insbesondere derjenigen, durch welche sie mit der Wirbelsäule zusammenhängen. Die Bewegungen bestehen in einem abwechselnden Heben und Senken der Brustwände, ersteres beim Einathmen, letzteres beim Ausathmen erfolgend, und haben entsprechende Veränderungen im Umfang der Brusthöhle, jenes eine Erweiterung, dieses eine Verengung, zur Folge.

III. Knochen der Gliedmaafsen (*Ossa extremitatum*).

Die Knochen der Gliedmaafsen oder Extremitäten, hauptsächlich als Träger und Stützen für zahlreiche Muskeln bestimmt, gehören meistens zu den cylindrischen, in geringerer Zahl zu den kurzen Knochen, und sind durchweg zu Gelenken mit einander verbunden. Sie scheiden sich in Knochen der obern und der untern Extremitäten, welche beide Gruppen jedoch mit Bezug auf Zahl, Form und Lagerung ein ziemlich analoges Verhalten darbieten. Sämmtliche hiehergehörige Knochen sind paarig und haben eine symmetrische Anordnung an beiden Körperseiten.

A. Knochen der obern Gliedmaafsen (*Ossa extremitatum superiorum*).

Die obern Gliedmaafsen (Brustglieder oder Arme) bestehen aus je vier Abtheilungen: der Schulter oder Achsel (*Axilla*), dem Oberarm (*Brachium s. Humerus*), dem Vorderarm (*Antibrachium*) und der Hand (*Manus*), und letztere wiederum zerfällt in drei Unterabtheilungen: die Handwurzel (*Carpus*), die Mittelhand (*Metacarpus*) und die Finger (*Digiti manus*). Die Gesammtzahl der Knochen jeder obern Extremität beträgt 32, und davon gehören: der Schulter 2, das Schlüsselbein und das Schulterblatt; dem Oberarm 1, das Oberarmbein; dem Vorderarm 2, das Ellenbogenbein und die Speiche; und der Hand 27, nämlich acht Handwurzelknochen, fünf Mittelhandknochen und vierzehn Fingerglieder.

1. Vom Schlüsselbein.

Das Schlüsselbein (*Clavicula s. Ligula s. Furcula s. Os juguli*) ist ein schlanker, der Länge nach S-förmig gekrümmter Knochen, welcher den obersten Theil der Seitenwand des Brustkastens einnimmt, sich daselbst vom Griff des Brustbeins in querer oder etwas aufsteigender Richtung vor der ersten Rippe weg nach hinten und aufsen zum Acromion des Schulterblatts erstreckend. Man unterscheidet an ihm, als Röhrenknochen, einen Körper und zwei Enden.

Der Körper (*Corpus claviculae*) hat eine abgeplattet cylindrische Form und derartig gebogene Richtung, dafs sein vorderer Rand in der innern Hälfte eine Convexität, in der äufsern eine Concavität darstellt, ist an der obern Seite, welche gröfstentheils dicht unter der Haut liegt, glatt und leicht gewölbt, an der untern dagegen, welche der ersten Rippe und dem ersten Intercostalraum zugekehrt ist, rauh und etwas vertieft, und enthält im Innern, jedoch nicht constant, einen kleinen Markkanal, sowie am hintern Umfange ein oder zwei *Foramina nutritia.* — Das innere oder Brustende (*Extremitas sternalis*) ist dreiseitig prismatisch, zeigt an der untern Seite eine längliche Rauhigkeit, *Tuberositas claviculae*, für den Ansatz des *Lig. costo-claviculare*, und endet innen mit einer rundlichen, etwas gewölbten, überknorpelten Gelenkfläche zur Verbindung mit der *Incisura clavicularis* am Griff des Brustbeins. — Das äufsere oder Schulterende (*Extremitas acromialis s. scapularis*) ist breit und abgeplattet, unterwärts rauh vom Ansatze des *Lig. coraco-claviculare*, und endet aufsen mit einer planen und elliptischen, kleinen Gelenkfläche zur Verbindung mit einer entsprechenden Fläche am *Acromion* des Schulterblatts.

Entwickelung. Das Schlüsselbein ossificirt gewöhnlich unter allen Knochen am frühesten und

gehört, nach Einigen, zu den nicht knorpelig präformirten Knochen, was von Andern jedoch geleugnet wird. Es entwickelt sich aus einem Kerne, welcher schon in der 6. — 7. Woche erscheint und sich rasch weiter ausdehnt, so dafs das Schlüsselbein um die Mitte des Fruchtlebens schon fast ganz ausgebildet ist und einen der gröfsten Knochen des Körpers darstellt. Das Brustende allein bleibt noch lange Zeit knorpelig und ossificirt aus einem besondern Kern, welcher im 15. — 18. Lebensjahr auftritt und erst gegen das Ende des Wachsthums mit dem übrigen Knochen verschmilzt.

Verbindung. Am innern Ende mit dem Brustbein zu einer beschränkten Arthrodie, am äufsern Ende mit dem Schulterblatt zu einem straffen Gelenk.

Muskelansatz. Vom Schlüsselbein entspringen: am Brustende oben der äufsere Kopf des *Sternocleidomastoideus*, hinten, jedoch nicht constant, der *Sternohyoideus;* am Körper vorn die obere Portion des *Pectoralis major*, unten der *Subclavius;* am Schulterende vorn der *Deltoideus*, während oben der *Cucullaris* sich anheftet.

2. Vom Schulterblatt.

Das Schulterblatt (*Scapula s. Omoplata*) ist ein dünner, platter Knochen von dreiseitiger Form, welcher, mit der Spitze abwärts gekehrt, auf der hintern Wand des Brustkastens aufliegt, an der er bei der ruhigen Lage des Arms vom 1. Intercostalraum bis zur 7. oder 8. Rippe hinabreicht. Dasselbe besitzt eine vordere und eine hintere Fläche, sowie drei Ränder, einen obern, äufsern und innern, nebst einer entsprechenden Anzahl von Winkeln, einem obern äufsern, obern innern und untern, und ist in zwei Fortsätze ausgezogen.

Die vordere Fläche (*Superficies anterior s. costalis*), welche der Rippenwand zugekehrt liegt, bildet eine, oben tiefere, unten flachere Aushöhlung, Unterschulterblattgrube (*Fossa subscapularis*), und enthält drei bis vier schräge, nach oben und aufsen convergirende, leistenartige Erhebungen zum Ursprung für den *M. subscapularis.* — Die hintere Fläche (*Superficies posterior s. dorsalis, s. Dorsum scapulae*) ist leicht gewölbt und zerfällt, quer durchschnitten von einer, an ihrem obern Theile sich erhebenden, dreieckigen Platte, Schultergräte oder -kamm (*Spina scapulae*), in zwei ungleiche Abtheilungen, eine kleinere obere, Obergrätengrube (*Fossa supraspinata*), und eine weit gröfsere, aber flachere untere, Untergrätengrube (*Fossa infraspinata*). Die Schultergräte zieht vom innern Schulterblattrande, über dessen mittlerm Drittel sie mit einer glatten, dreiseitigen Fläche beginnt, unter allmäliger Zunahme an Höhe, schräg nach aufsen, oben und hinten gegen den Gelenkknopf, kehrt die eine Fläche nach oben und vorn, die andere nach unten und hinten, und hat zwei freie Ränder, einen äufsern, concaven und glatten, und einen längern hintern, rauhen und angeschwollenen, an welchem man eine obere und eine untere Lippe unterscheidet. — In der Nähe der Schultergräte, über oder unter derselben, findet sich ein *For. nutritium*, und mitunter ist der Knochen im mittlern Theil der *Fossa infraspinata* von einer länglichen Oeffnung durchbrochen.

Der obere Rand ist der kürzeste und dünnste, und besitzt an seinem äufsern Theile einen, mehr oder minder tief halbkreisförmigen, kleinen Ausschnitt, *Incisura scapulae s. lunata*, welcher, überbrückt von einem Faserbande, das auch wohl gänzlich oder theilweis verknöchert, eine rundliche Oeffnung darstellt, zum Durchtritt für den *N. subscapularis* und die *V. transversa scapulae.* — Der äufsere Rand, ziemlich gerade oder leicht wellig, ist von ansehnlicher Dicke, in eine vordere und eine hintere Lippe getheilt, und zeigt an seinem obern Ende, dicht unter dem Gelenkknopf, eine längliche Erhabenheit (*Tuberculum infraglenoidale*) zum Ursprung für den langen Kopf des *M. triceps brachii.* — Der innere Rand, auch Basis (*Basis scapulae*) genannt, welcher dem Kamm der Wirbelsäule zugekehrt liegt, ist schwach gewölbt und länger als die beiden andern Ränder, hat eine ziemliche Dicke,

Fig. 32.



Fig. 32. Das (linke) Schulterblatt, von hinten. — 1. Fossa supraspinata. 2. Fossa infraspinata. 3. Oberer Rand. 4. Incisura scapulae. 5. Aeufserer Rand. 6. Condylus scapulae mit der Cavitas glenoidea. 7. Collum scapulae. 8. Unterer Winkel. 9. Innerer Rand (Basis scapulae). 10. Spina scapulae; 11. die dreiseitige glatte Fläche am innern Ende derselben. 12. Acromion mit der elliptischen Gelenkfläche (*) für das Schulterende des Schlüsselbeins. 13. Foramen nutritium, unterhalb der Schultergräte. 14. Processus coracoideus. 15. Incisura colli scapulae. 16. Oberer innerer Winkel.

namentlich am obern und am untern Ende, und sondert sich ebenfalls in eine vordere und eine hintere Lippe.

Der obere äufsere Winkel, welcher den obern Rand vom äufsern trennt, ist der stärkste Theil des Knochens, und bildet eine länglichrunde Anschwellung, Gelenkknopf (*Condylus scapulae*), mit einer dessen Aufsenseite einnehmenden, schräg nach oben und etwas nach vorn gerichteten, flachen Gelenkgrube (*Cavitas glenoidea scapulae*) für den Kopf des Oberarmbeins; die Gelenkgrube ist ungleich eiförmig mit oberem spitzem, unterem stumpfem Ende, und hat am vordern Rande ihres schmälern obern Theils eine schwache Einbiegung (*Incisura glenoidalis*) für eine Ausstülpung der Synovialmembran des Schultergelenks unter den obern Theil der Sehne des *M. subscapularis*. Zwischen dem Gelenkknopf und dem übrigen platten Theil des Knochens (dem Körper) liegt ein leicht eingeschnürter Theil, Hals (*Collum scapulae*), dessen hinterer Abschnitt, gegenüber der Schultergräte, mittelst einer tiefen Furche (*Incisura colli scapulae*) in den concaven äufsern Rand der letztern übergeht, und am obern Rande der Gelenkgrube, genau über der Spitze derselben, befindet sich ein kleiner Eindruck oder Höcker (*Tuberculum supraglenoidale*) als Ursprungsstelle für den langen Kopf des *M. biceps brachii*. — Der obere innere Winkel ist dünn und mehr oder minder abgerundet, der untere, meist etwas weiter als jener von der Mittellinie des Rückens entfernte, ist dick und stumpf zugespitzt, und beide dienen Muskeln zur Anheftung, letzterer namentlich an seiner, mehr ebenen, äufsern Fläche.

Die Fortsätze, welche vom Schulterblatt ausgehen, sind die Grätenecke und der Schulterhaken, beide in der Nähe des Gelenkknopfs befindlich und von ansehnlicher Stärke. Die Gräten- oder Schulterecke (*Acromion s. Processus acromialis*), welche den höchsten Theil der Schulter darstellt, entsteht aus dem äufsern obern Ende der Schultergräte als ununterbrochene Fortsetzung derselben, ist platt und sichelförmig, mit seiner rauhen obern Fläche dicht unter der Haut gelegen, mit der glatten untern Fläche dem Schultergelenk zugekehrt, und trägt am Innenrande, dicht hinter seiner, den Gelenkknopf überragenden stumpfen Spitze, eine kleine, längliche Gelenkfläche (*Facies articularis acromii*) zur Verbindung mit dem Schulterende des Schlüsselbeins. — Der Schulterhaken oder Rabenschnabelfortsatz (*Processus coracoideus s. rostriformis*), weit schmäler, aber dicker als das Acromion, und mehr rundlich geformt, entspringt vor demselben vom obern Rande des Knochens, zwischen der *Incisura scapulae* und dem Gelenkknopf, wendet sich zuerst nach oben, dann mittelst einer fast rechtwinkeligen Krümmung nach aufsen und etwas nach vorn, und endet mit einer abgerundeten Spitze frei vor dem obern Umfange des Schultergelenks.

Entwickelung. Aus einem primären Knochenkerne und mehrern secundären. Der erstere erscheint in der ersten Hälfte des 3. Foetalmonats, und hat in der Untergrätengrube seinen Sitz, von wo aus er alsbald durch das ganze Schulterblatt sich fortsetzt, mit Ausnahme jedoch der beiden Fortsätze, sowie des innern Randes und des untern Winkels, welche Stellen allein bei der Geburt noch knorpelig sind. Im ersten Lebensjahr entsteht alsdann ein Kern im *Proc. coracoideus*, später ein solcher an der Basis des Acromion, sowie noch viel später öfters ein zweiter an der Spitze desselben, endlich einer am untern Winkel und ein streifenförmiger am ganzen innern Rande. Die Verschmelzung des *Proc. coracoideus* mit dem Körper des Schulterblatts erfolgt um das 15. Lebensjahr, und die der übrigen Theile zur Zeit des vollendeten Wachsthums.

Verbindung. Am Acromion mit dem Schlüsselbein, am Gelenkknopf mit dem Oberarmbein; erstere Verbindung bildet eine Amphiarthrose, letztere eine Arthrodie.

Muskelansatz. Vom Schulterblatt entspringen: an der vordern Fläche der *Subscapularis*, an der hintern Fläche oberhalb der Schultergräte der *Supraspinatus*, unterhalb derselben der *Infraspinatus*, und zunächst dem untern Winkel ein Theil des *Teres major*; am äufsern Rande, ganz unten der übrige Theil des letztern, darüber der *Teres minor*, noch höher oben das *Caput longum tricipitis*, und dicht über der Gelenkgrube das *Caput longum bicipitis*; am obern Rande, auswärts vom Ausschnitt, der *Omohyoideus*. Am innern Rande befestigt sich der *Serratus anticus major* in dessen ganzer Länge, oberhalb der Schultergräte der *Levator scapulae*, unterhalb derselben der *Rhomboideus major et minor*. Die *Spina* nebst dem *Acromion* dienen von oben dem *Cucullaris* zum Ansatze, von unten dem *Deltoideus* zum Ursprunge. Am *Proc. coracoideus* entspringen der *Coracobrachialis* und das *Caput breve bicipitis*, und inserirt sich der *Pectoralis minor*.

3. Vom Oberarmbein.

Das Oberarm- oder Armbein (*Os brachii s. humeri*) ist der längste und stärkste Knochen der obern Extremität, und bildet allein die knöcherne Grundlage des Oberarms, an welchem es sich nach der ganzen Länge desselben erstreckt. Es gehört zu den Röhrenknochen und zerfällt demnach in einen Körper und zwei Enden, ein oberes und ein unteres.

Das obere Ende hat eine rundliche Form, und besteht an seinem innern hintern Theil aus einer ansehnlichen, ziemlich halbkugeligen Anschwellung, Kopf (*Caput humeri*), mit einer, diesen ringförmig umgebenden flachen Furche, Hals (*Collum humeri*), an dem äufsern vordern

Theil aus zwei neben einander liegenden Höckern (*Tubercula humeri*), einem äufsern gröfsern (*Tuberculum majus*) und einem innern vordern kleinern (*Tuberculum minus*). Der Kopf articulirt mit seiner, nach oben und innen gekehrten, convexen Gelenkfläche in der Gelenkgrube des Schulterblattes; die Höcker haben seichte Eindrücke (*Impressiones*), der gröfsere drei neben einander liegende, der kleinere einen, für den Ansatz der Rollmuskeln des Arms. Jeder Höcker verlängert sich unterwärts zu einer, gegen das Mittelstück niedersteigenden Leiste, der gröfsere zu der längern und stärkern *Spina tuberculi majoris*, der kleinere zu der kürzern und schwächern *Spina tuberculi minoris*. Zwischen beiden Höckern und Leisten liegt eine senkrechte, glatte, im obern Theil überknorpelte Furche, *Sulcus intertubercularis s. bicipitalis*, für die lange Sehne des *M. biceps brachii*. — Der etwas eingeschnürte Theil dicht unter dem Kopfe und den Höckern wird, mit Rücksicht auf seine chirurgische Wichtigkeit, als „chirurgischer Hals“ bezeichnet, im Gegensatz zu dem oben angegebenen „anatomischen Halse“, welcher den Gelenkkopf allein einschliefst und noch innerhalb der Gelenkkapsel liegt, während der erstere sich aufserhalb derselben befindet.

Der Körper ist in der Mitte ziemlich cylindrisch, nach oben und nach unten mehr dreieckig, und man unterscheidet an ihm drei Flächen, eine äufsere, eine innere und eine hintere, und ebenso viele Winkel, einen äufsern, einen innern und einen vordern. An der äufsern Fläche, etwas oberhalb der Mitte, befindet sich eine Rauhigkeit, *Tuberositas humeri*, zur Anheftung des *M. deltoideus*, und jederseits neben derselben erscheint ein leichter Eindruck für den Ursprung des *M. brachialis internus*. An der innern Fläche bemerkt man, ziemlich gegenüber von der vorigen, eine kleinere Rauhigkeit für den *M. coracobrachialis*, und nahe darunter findet sich gewöhnlich ein ansehnliches, abwärts gerichtetes *For. nutritium*.

Das untere Ende ist von vorn nach hinten plattgedrückt und breit ausgezogen, bildet unterwärts eine quergerichtete cylindrische Anschwellung mit überknorpelter Gelenkfläche, Gelenkfortsatz (*Processus cubitalis*), und zeigt sich durch eine longitudinale Einschnürung an deren vorderer Seite in zwei Abtheilungen geschieden, eine äufsere, kleinere und kugelig gewölbte, *Eminentia capitata s. Capitulum humeri*, und eine innere, breitere und rollenartig geformte, *Trochlea s. Rotula humeri*, von denen jene mit dem Köpfchen des *Radius*, diese mit dem obern Ende der *Ulna* in Verbindung steht. Seitlich am Gelenkende besitzt der Knochen zwei rauhe Fortsätze für Muskelursprünge, Oberarmknorren (*Condyli humeri*), einen ansehnlichern innern (*Condylus internus s. flexorius*), und einen weit kleinern äufsern (*Condylus externus s. extensorius*), welche oberwärts ununterbrochen in die entsprechenden Winkel übergehen; der innere Condylus ist an der hintern Seite glatt und hat daselbst eine longitudinale Furche, *Sulcus ulnaris*, für den Ulnarnerv. Dicht über dem Gelenkfortsatz liegen an der vordern Seite neben einander zwei Gruben, eine gröfsere oberhalb der Trochlea, *Fovea anterior major*, und eine kleinere über dem Capitulum, *Fovea anterior minor*, welche den vordern Theil des obern Gelenkendes der beiden entsprechenden Vorderarmknochen bei stärkster Beugung aufnehmen, und an der hintern Seite des Knochens, der erstgenannten Grube gegenüber, findet sich eine noch ansehnlichere Vertiefung, *Fovea posterior s. olecrani, s. Sinus maximus*, für das Olecranon der Ulna. Am Grunde der letztern ist der Knochen sehr dünn und wird öfters von einer Oeffnung durchbrochen. — Als eine ziemlich häufige Anomalie erscheint über dem innern Condylus, etwa 2—3 Zoll entfernt von ihm, ein platter, schräg ab- und einwärts gerichteter, öfters hakenförmig gekrümmter Fortsatz, *Processus supracondyloideus*, welcher mit einem von ihm zum *Condylus internus* herabsteigenden Bandstreifen oder noch öfterer mit einer, meist gleichzeitig vorkommenden, anomalen Portion des *M. pronator teres* eine elliptische Spalte, analog dem *Canalis supracondyloideus* mancher Säugethiere, zum Durchtritt für die *Vasa brachialia* und den *N. medianus*, einschliefst.

Fig. 33.

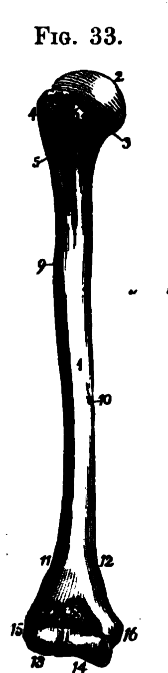


Fig. 33. Das (rechte) Oberarmbein, von vorn. — 1. Corpus, 2 Caput, und 3. Collum humeri. 4. Tuberculum majus mit der von ihm herabsteigenden Spina (5). 6. Tuberculum minus mit seiner, der vorigen ziemlich parallel laufenden Spina (7). 8. Sulcus intertubercularis s. bicipitalis. 9. Tuberositas humeri. 10. Foramen nutritium. 11. Aeufserer Winkel. 12. Innerer Winkel. 13. Capitulum s. Eminentia capitata. 14. Trochlea s. Rotula. 15. Condylus externus. 16. Condylus internus. 17. Fovea anterior major. 18. Fovea anterior minor.

Entwickelung. Die Ossification beginnt im Oberarmbein wenig später als im Schlüsselbein, und erfolgt zuerst, wie in den übrigen Röhrenknochen, am Körper, indem ein Ossificationspunkt um die 8. — 9. Woche des Fruchtlebens in der Mitte desselben erscheint. Bei der Geburt ist die Diaphyse schon völlig verknöchert, beide Epiphysen aber noch knorpelig. Gegen das Ende des 1. Lebensjahrs entsteht dann ein Kern an der obern Epiphyse, und zwar im Kopfe; einige Monate nachher folgt einer im grofsen Höcker, und gewöhnlich im 2. — 3. Jahr auch noch ein solcher im kleinen Höcker, welche einzelnen Kerne meist im 5. Jahre mit einander verwachsen. An der untern Epiphyse bildet sich erst zu Ende des 2. Jahres ein Kern in der *Eminentia capitata*, hierauf, mit mehrjährigen Zwischenräumen, je einer in der *Trochlea* und in beiden Condylen, zuletzt im äufsern Condylus, deren Vereinigung mit einander bis zur Pubertätszeit zu Stande kömmt. Im 18. — 20. Jahr verschmelzen die Epiphysen mit der Diaphyse, die untere früher als die obere.

Verbindung. Am obern Ende mit dem Schulterblatt zu einer Arthrodie, am untern Ende mit den beiden Vorderarmknochen zu einem Charnier.

Muskelansatz. Am grofsen Höcker befestigen sich *Supraspinatus*, *Infraspinatus* und *Teres minor*, und an der Leiste desselben der *Pectoralis major*; am **kleinen Höcker** der *Subscapularis*, und an der Leiste desselben *Teres major* und *Latissimus dorsi*. Der Körper dient an der Aufsenseite dem *Deltoideus*, an der Innenseite dem *Coracobrachialis* zum Ansatze, ferner neben dem erstern dem *Brachialis internus*, sowie beiderseits weiterhin dem *Caput externum et internum* des *Triceps brachii* zum Ursprung. Vom untern Ende entspringen viele Muskeln des Vorderarms, und zwar am äufsern Winkel und äufsern Knorren die Strecker und Rückwärtsdreher: *Supinator longus*, *Extensor carpi radialis longus et brevis*, *Extensor digitorum communis*, *Extensor digiti minimi proprius*, *Extensor carpi ulnaris*, *Anconaeus parvus* und *Supinator brevis*; am innern Knorren die Beuger und Vorwärtsdreher: *Pronator teres*, *Flexor carpi radialis*, *Palmaris longus*, *Flexor digitorum communis sublimis* und *Flexor carpi ulnaris*.

4. Vom Ellenbogenbein.

Das Ellenbogenbein oder die Elle (*Ulna s. Cubitus s. Focile majus*) ist der gröfsere von beiden Knochen des Vorderarms, dessen innere und hintere Seite er einnimmt, und gehört, ebenso wie die Speiche, zu den Röhrenknochen.

Das obere Ende, welches beträchtlich stärker ist als das untere Ende, bildet an seiner vordern innern Seite eine ansehnliche, von oben nach unten tief ausgehöhlte, in querer Richtung gewölbte, halbmondförmige Gelenkfläche, *Cavitas s. Incisura sigmoidea (s. semilunaris) major*, zur Articulation mit der Trochlea des Oberarmbeins, und zerfällt durch eine, unter der Mitte dieses Ausschnittes quer hinziehende Furche in zwei Abschnitte, von denen der obere einen aufrechtstehenden, viereckigen, mit dem obern Ende hakenförmig nach vorn gekrümmten Fortsatz, Ellenbogenfortsatz (*Olecranon s. Processus anconaeus*), darstellt, der untere als ein horizontaler, mehr abgeplatteter und schwächerer, mit dem vordern Rande etwas aufwärts gebogener Fortsatz, Kronenfortsatz (*Processus coronoideus ulnae*), nach vorn vorspringt. An der äufsern Seite des letztern befindet sich eine zweite, viel kleinere Gelenkfläche von halbmondförmiger Gestalt, *Cavitas s. Incisura sigmoidea (s. semilunaris) minor*, welche in der Richtung von vorn nach hinten ausgeschweift ist und sich mit der *Circumferentia articularis* des Köpfchens der Speiche verbindet. Der abwärts geneigte hintere Theil der obern Seite des *Olecranon* bildet eine Rauhigkeit (*Tuberositas olecrani*) für den Ansatz des *M. triceps brachii*. Eine ähnliche, erhabene oder vertiefte Rauhigkeit, *Tuberositas ulnae*, zeigt sich dicht unter dem Kronenfortsatz und dient dem *M. brachialis internus* zur Befestigung.

Der Körper ist von dreiseitig prismatischer Form und leicht S-förmig gebogen, und nimmt an Stärke von oben nach unten etwas ab. Von seinen drei Flächen ist die eine nach innen und vorn, die andere nach aufsen und hinten, und die dritte nach hinten und innen gerichtet. Die innere (vordere) Fläche ist ausgehöhlt, namentlich am mittlern Drittel, und zeigt in der Mitte oder höher oben ein schräg aufwärts führendes, mitunter doppeltes *For. nutritium*. Die äufsere (hintere) Fläche ist ebenfalls theilweis vertieft, und enthält im obern Theil eine vom äufsern Rande der hintern Fläche des *Olecranon* schräg nach vorn herabsteigende Leiste zum Ansatz des *M. anconaeus parvus*. Die hintere (innere) Fläche ist glatt und leicht gewölbt, und liegt fast durchweg unmittelbar

Fig. 34.

Fig. 34. Die beiden (rechten) Vorderarmknochen, von vorn. — 1. Ellenbogenbein (Ulna). 2. Cavitas s. Incisura sigmoidea major. 3. Cavitas s. Incisura sigmoidea minor, in Verbindung mit dem Capitulum radii. 4. Olecranon s. Processus anconaeus. 5. Processus coronoideus, und unter diesem die Tuberositas ulnae (*). 6. Foramen nutritium. 7. Crista ulnae und radii, durch das Spatium interosseum antibrachii von einander getrennt. 8. Capitulum ulnae mit dem Processus styloideus ulnae (9). — 10. Speiche (Radius). 11. Capitulum radii mit der Circumferentia articularis. 12. Collum radii. 13. Tuberositas radii. 14. Incisura semilunaris radii, am Capitulum ulnae anliegend. 15. Cavitas glenoidea radii. 16. Processus styloideus radii.

unter der Haut. — Von den drei Winkeln, in welche die Flächen zusammenstofsen, sind der äufsere (hintere) und der innere, von denen der erstere weiter hinaufreicht als der letztere, abgerundet und nur bis an das untere Viertel deutlich ausgeprägt, der vordere (äufsere) dagegen, *Crista ulnae* genannt, ist scharf und sieht gegen die Speiche, mit welcher er durch das *Lig. interosseum antibrachii* verbunden wird.

Das untere Ende bildet ein halbkugeliges Köpfchen (*Capitulum ulnae*) mit rundlicher, überknorpelter, unterer Endfläche und daranstofsender halbmondförmiger Gelenkfläche am vordern äufsern Umfange, und articulirt an ersterer mit dem entsprechenden Knochen der Handwurzel, an letzterer mit dem untern Ende der Speiche. Sein hinterer innerer Theil verlängert sich abwärts zu einem, die Endfläche überragenden, kurzen, griffelförmigen Fortsatz, *Processus styloideus ulnae*, und nach aufsen von diesem erscheint eine kurze longitudinale Furche für die Sehne des *M. extensor carpi ulnaris*.

Entwickelung. Die Verknöcherung beginnt im Körper der Ulna um die Mitte des 3. Foetalmonats, etwas später als im Oberarmbein, und schreitet von einem Kerne, der im mittlern Theil desselben entsteht, gegen beide Enden hin fort. Letztere sind bei der Geburt noch völlig knorpelig, und ossificiren erst im 6. Jahre, zuerst das untere Ende mittelst eines Kerns, dann das obere von einem, seltner von mehrern Punkten aus. Im 18.—20. Jahr verschmelzen die Epiphysen mit dem Körper, die obere früher als die untere.

Verbindung. Oberwärts mit dem Oberarmbein zu einem Gewerbgelenk, seitwärts in der ganzen Länge mit der Speiche, und zwar oben und unten zu Drehgelenken, im übrigen Theil durch Syndesmose, unterwärts mittelst der Bandscheibe des Handgelenks mit dem *Os triquetrum*.

Muskelansatz. Am Olecranon befestigt sich der *Triceps brachii* und entspringt ein Theil des *Flexor carpi ulnaris*; am Kronenfortsatz und darunter befestigt sich der *Brachialis internus*, und entspringen *Flexor pollicis longus* und *Flexor digitorum communis sublimis* und *profundus*, letztrer auch noch weiter hinab an der Innenfläche des Körpers; am innern Winkel entspringen der *Flexor carpi ulnaris* und, tiefer unten, der *Pronator quadratus*; endlich an der äufsern Fläche inserirt sich hoch oben der *Anconaeus parvus* und entspringen, zunächst dem Kamme und an diesem, nach einander: *Supinator brevis*, *Abductor pollicis longus*, *Extensor pollicis longus* und *brevis* und *Extensor indicis proprius*.

5. Von der Speiche.

Die Speiche oder Armspindel (*Radius s. Focile minus*), der andere Knochen des Vorderarms, liegt nach vorn und aufsen vom Ellenbogenbein, und ist um die Länge des Olecranon kürzer als dieses.

Das obere Ende, im Gegensatze zur Ulna bedeutend schwächer als das untere Ende, besteht in einem plattkugeligen Köpfchen (*Capitulum radii*) mit runder und etwas eingedrückter, überknorpelter oberer Endfläche zur Verbindung mit der *Eminentia capitata* des Oberarms, und der ringförmige Rand desselben bildet in der innern Hälfte eine, mit jener zusammenhängende, quergerichtete, halbkreisförmige Gelenkfläche, *Circumferentia articularis radii*, welche mit der *Cavitas sigmoidea minor* der Ulna articulirt. Das Köpfchen sitzt auf einem etwas eingeschnürten, cylindrischen Theil, Hals (*Collum s. Cervix radii*), und dicht unter diesem zeigt sich an der innern Fläche eine längliche rauhe Hervorragung, *Tuberositas radii*, zum Ansatz für die Sehne des *M. biceps brachii*.

Der Körper ist der Länge nach etwas nach vorn gebogen und hat, wie an der Ulna, eine dreiseitig prismatische Form. Von seinen drei Flächen ist die innere (vordere) leicht ausgehöhlt und in der Mitte oder höher oben mit einem schräg aufwärts führenden *For. nutritium* versehen, die äufsere (hintere) ebenfalls, jedoch in geringerem Maafse, vertieft, die vordere (äufsere) dagegen durchweg gewölbt und glatt, bis auf eine längliche Rauhigkeit, etwa in der Mitte ihrer Höhe, für den Ansatz des *M. pronator teres*. Von den drei Winkeln sind der innere und der äufsere abgerundet und nur theilweis deutlich ausgeprägt, der hintere (innere), *Crista radii* genannt, ist scharf und vorspringend, und begrenzt, in Verbindung mit der gegenüberliegenden *Crista ulnae*, einen länglichen, in der Mitte breitern und gegen beide Enden zugespitzten Zwischenraum, *Spatium interosseum antibrachii*, in welchem das *Lig. interosseum antibrachii* ausgespannt ist.

Das untere Ende ist von beträchtlicher Stärke und breit ausgezogen, und besitzt zwei, unmittelbar an einander stofsende, vertiefte Gelenkflächen, nach hinten eine kleinere halbmondförmige, *Incisura semilunaris radii*, zur Verbindung mit dem *Capitulum ulnae*, nach unten eine gröfsere und stärker ausgehöhlte dreiseitige, *Cavitas glenoidea radii*, welche mit den gegenüberliegenden Knochen der Handwurzel articulirt und durch eine, sie quer durchziehende schwache Furche oder Leiste in zwei Felder getheilt wird, in ein vorderes dreiseitiges für das *Os naviculare*, und ein hinteres vierseitiges für das *Os lunatum*. Von seinem vordern Umfange entsteht unterwärts ein über die untere Endfläche vorspringender, kurzer, stumpfer Fortsatz, *Processus styloideus radii*, zum Ansatz für Bänder. Seine

innere Seite ist etwas ausgeschweift und zeigt ganz vorn, dicht neben dem *Proc. styloideus,* eine Furche für die Sehnen der *Mm. abductor pollicis longus* und *extensor pollicis brevis.* Seine äufsere Seite ist gewölbt und zerfällt in drei, durch senkrechte Leisten von einander getrennte, longitudinale Furchen, von denen die vorderste, neben dem *Proc. styloideus* befindliche, die Sehnen der *Mm. extensor carpi radialis longus* und *brevis*, die mittlere kleinste, sich aufwärts verflacht schräg gegen den untern Theil der *Crista radii* fortsetzende, die Sehne des *M. extensor pollicis longus*, und die hinterste, zunächst dem *Capitulum ulnae* gelegene, die Sehnen der *Mm. extensor digitorum communis* und *extensor indicis proprius* aufnimmt.

Entwickelung. Die Speiche ossificirt in fast gleicher Weise wie das Ellenbogenbein. Der erste Kern, dem Körper angehörig, erscheint zwischen dem 2. und 3. Foetalmonat, und dieser ist bei der Geburt schon völlig verknöchert, während dagegen die Enden noch längere Zeit knorpelig bleiben. Erst zu Ende des 2. Lebensjahrs zeigt sich ein Kern in der untern, dann im 5.—7. Jahr ein solcher in der obern Epiphyse, und dieselben verschmelzen, die obere früher als die untere, gegen das 18.—20. Jahr mit dem Körper.

Verbindung. Oberwärts mit dem Oberarmbein zu einem Gewerbgelenk, seitlich mit dem Ellenbogenbein in der bei diesem angegebenen Weise, unterwärts mit zweien Knochen der Handwurzel, dem Kahnbein und dem Mondbein, zu einer beschränkten Arthrodie.

Muskelansatz. Es befestigen sich an der *Tuberositas radii* der *Biceps brachii*, über, neben und unter jener am ganzen obern Viertel der innern Fläche der *Supinator brevis*, dicht darunter an der vordern Fläche der *Pronator teres*, am untern Viertel der innern Fläche der *Pronator quadratus*, und weiter vorn, über der Basis des Griffelfortsatzes, der *Supinator longus.* Ihren Ursprung haben am mittlern Drittel der innern Fläche der *Flexor digitorum communis sublimis*, sowie mehr in der Tiefe der *Flexor pollicis longus*, und an der äufsern Fläche der *Abductor pollicis longus* und der *Extensor pollicis brevis.*

6. Von den Handwurzelknochen.

Die Handwurzelknochen (*Ossa carpi*) sind acht kleine schwammige Knochen, welche, in zwei Reihen, eine obere und eine untere, angeordnet, die Grundlage der Handwurzel darstellen. Die vier Knochen jeder Reihe bilden zusammen einen Bogen, welcher mit der Convexität gegen den Handrücken (*Dorsum manus*), mit der Concavität gegen die Hohlhand (*Vola manus*) gekehrt ist, und dessen Enden gegen letztere als zwei, durch Vorsprünge der beiden äufsersten Knochen erzeugte und hauptsächlich zum Ansatze für das *Lig. carpi volare proprium* bestimmte Hervorragungen, *Eminentiae carpi radialis et ulnaris*, beiderseits vorspringen. Die beiden Knochenreihen stehen mit einander durch unebene, mittelst ihrer Erhabenheiten und Vertiefungen gegenseitig in einander greifende Berührungsflächen in Verbindung, und in gleicher Weise vereinigt sich auch die untere Reihe mit den Basen der Mittelhandknochen, wogegen die obere Reihe mittelst einer, gleichmäfsig von dem einen zum andern Ende sich erstreckenden Wölbung in die entsprechende Aushöhlung am untern Ende des knöchernen Vorderarms einpafst.

Die Form dieser Knochen ist, ebenso wie ihre Gröfse, sehr verschieden, bald mehr rundlich, bald eckig, doch lassen sich im Allgemeinen an ihnen je sechs Seiten unterscheiden, eine obere oder Armseite (*Facies brachialis*) und eine untere oder Fingerseite (*Facies digitalis*), eine vordere oder Daumen- oder Speichenseite (*Facies radialis*) und eine hintere oder Kleinfinger- oder Ellenseite (*Facies ulnaris*), endlich eine äufsere oder Rückenseite (*Facies dorsalis*) und eine innere oder Hohlhandseite (*Facies volaris*); die vier erstgenannten Flächen sind an den meisten von ihnen glatt und überknorpelt und dienen als Gelenkflächen, die beiden letztgenannten dagegen haben eine rauhe Beschaffenheit und liegen frei. Die Knochen der Handwurzel sind, von der Radial- gegen die Ulnarseite gezählt, *a*) in der ersten oder obern Reihe: das Kahnbein, das Mondbein, das dreiseitige Bein und das Erbsenbein; *b*) in der zweiten oder untern Reihe: das grofse vieleckige Bein, das kleine vieleckige Bein, das Kopfbein und das Hakenbein.

1. Das Kahn- oder Schiffbein (*Os naviculare s. scaphoideum*) ist der gröfste Knochen der obern Reihe, deren Radialrand er einnimmt, hat eine längliche, kahnförmig gekrümmte Form mit breiterm Ulnarende und zugespitztem Radialende, und besitzt vier Gelenkflächen zur Verbindung mit fünf Knochen. Seine Brachialseite bildet eine von vorn nach hinten convexe Gelenkfläche, welche dem vordern dreiseitigen Felde der untern Endfläche des Radius entspricht; die Digitalseite besteht vorn aus einer von oben nach unten convexen und in zwei Felder getheilten Fläche zur Articulation mit den beiden *Ossa multangula*, hinten aus einer schräg einwärts gerichteten concaven Fläche zur theilweisen Aufnahme des Kopfes vom *Os capitatum*, und die Ulnarseite hat eine schmale und plane Gelenkfläche, mittelst welcher sie sich an das *Os lunatum* anlegt. Die Dorsalseite ist schmal und gewölbt, die Volarseite breiter und vertieft, und letztere bildet zunächst dem Radialende einen, gegen die Hohlhand vorspringenden, plattrundlichen Höcker, *Tuber-*

culum ossis navicularis, welcher die *Eminentia carpi radialis superior* darstellt und dem *Lig. carpi volare proprium* zur Anheftung, sowie einem Theil des *M. abductor pollicis brevis* zum Ursprunge dient.

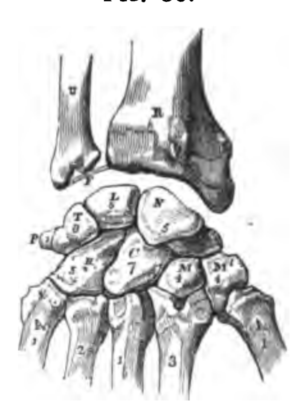
2. Das Mondbein (*Os lunatum s. semilunare*) ist kleiner als das vorige und wenig gröſser als das folgende, zwischen denen es eingeschoben liegt, hat eine halbmondförmige Gestalt mit nach unten gekehrter Concavität, und besitzt an vier Seiten Gelenkflächen zur Verbindung mit fünf Knochen. Seine Brachialseite bildet eine convexe Gelenkfläche zur Articulation mit dem hintern vierseitigen Felde der untern Endfläche des Radius und berührt nach hinten zum Theil die Bandscheibe des Handgelenks; die Digitalseite ist concav und meist in zwei überknorpelte Felder getheilt, in ein gröſseres vorderes zur Aufnahme eines Theils vom Kopfe des *Os capitatum*, und ein kleineres hinteres zur Verbindung mit dem *Os hamatum*, und die Radialseite wie die Ulnarseite haben plane Gelenkflächen, jene eine schmälere für das *Os naviculare*, diese eine breitere für das *Os triquetrum*. Die Dorsalseite ist abgeflacht und vierseitig, die gröſsere Volarseite gewölbt und mehr rundlich.

3. Das dreiseitige oder Pyramidenbein (*Os triquetrum s. triangulare s. pyramidale*) ist wenig kleiner als das vorige, hat eine dreiseitig pyramidale Form, die Basis an der Radialseite, die stumpfe Spitze an der Ulnarseite gelegen, und verbindet sich mit drei Knochen. Seine schmale Brachialseite ist stark gewölbt und überknorpelt, und articulirt mittelst der dazwischenliegenden Bandscheibe mit der Ulna; die Digitalseite bildet eine schräg gerichtete, groſsentheils ausgehöhlte Gelenkfläche zur Verbindung mit dem *Os hamatum*, sowie die Radialseite eine fast ebene kleinere für das *Os lunatum*, und die Volarseite zeigt zunächst dem Ulnarende eine, sehr schwach convexe, rundliche Gelenkfläche, auf welcher das *Os pisiforme* aufsitzt. Der übrige Theil der Volarseite, sowie die Dorsal- und die Ulnarseite sind rauh und dienen Bändern zur Befestigung.

4. Das Erbsenbein (*Os pisiforme s. subrotundum*), unter allen Handwurzelknochen der kleinste, hat eine unregelmäſsig länglichrunde Form, und besitzt nur eine, an seiner Dorsalseite befindliche, schwach ausgehöhlte und rundliche Gelenkfläche, mittelst welcher es auf der Volarfläche des *Os triquetrum* aufliegt, während sein übriger Umfang rauh ist. Es bildet die *Eminentia carpi ulnaris superior* und dient, auſser mehrern Bändern, hauptsächlich der Sehne des *M. flexor carpi ulnaris*, deren Sesambein es darstellt, zur Anheftung, theilweis auch dem *M. abductor digiti minimi* zum Ursprung.

5. Das groſse vieleckige oder Trapezbein (*Os multangulum majus s. trapezium*), welches den Radialrand der untern Reihe einnimmt, hat eine unregelmäſsig würfelförmige Gestalt mit schräg gestellten Flächen, und besitzt an drei Seiten Gelenkflächen zur Verbindung mit vier Knochen. Die Brachialseite bildet eine schwach vertiefte Gelenkfläche für einen Theil der vordern Hälfte des *Os naviculare*, die Digitalseite eine gröſsere convex-concave (sattelförmige) für das *Os metacarpi primum*, und die Ulnarseite eine concave, welche in zwei Felder getheilt ist, in ein gröſseres oberes für das *Os multangulum minus*, und ein weit kleineres unteres für das *Os metacarpi secundum*. Die Dorsal-, Radial- und Volarseite sind rauh, und an letzterer erhebt sich, nach der ganzen Höhe des Knochens, ein seitlich zusammengedrückter, länglicher Höcker, *Tuberculum ossis multanguli majoris*, welcher die *Eminentia carpi radialis inferior* darstellt und dem *Lig. carpi volare proprium*,

Fig. 35.



sowie den *Mm. abductor pollicis brevis* und *opponens pollicis* zum Ursprunge dient; neben dem Höcker, an dessen Ulnarseite entlang, zieht eine longitudinale Furche für die Sehne des *M. flexor carpi radialis*. Oefters befestigt sich an dem Knochen eine Nebensehne des *M. abductor pollicis longus*, und entspringt von

Fig. 35. Die (rechten) Handwurzelknochen nebst dem angrenzenden Theil der Vorderarm- und der Mittelhandknochen, von der Dorsalseite. — R. Radius, und U. Ulna, in ihrem untern Ende. F. Fibrocartilago triangularis des Handgelenks. N. Os naviculare. L. Os lunatum. T. Os triquetrum. P. Os pisiforme. M'. Os multangulum majus. M. Os multangulum minus. C. Os capitatum. H. Os hamatum. — Die Nummern auf den Handwurzel- und den Mittelhandknochen (A,A) bezeichnen die Anzahl von Knochen, mit denen sich jeder verbindet.

ihm ein Faserbündel des *M. interosseus dorsalis primus.*

6. Das kleine vieleckige oder Trapezoidbein (*Os multangulum minus s. trapezoides*) ist der kleinste Knochen dieser Reihe, ebenfalls unregelmäfsig geformt, und verbindet sich mit vier Knochen, nämlich an der Brachialseite durch eine etwas vertiefte Gelenkfläche, welche die entsprechende Fläche des vorigen Knochens ergänzt, mit der vordern Hälfte des *Os naviculare*, an der Digitalseite durch eine gröfsere sattelförmige Fläche mit dem *Os metacarpi secundum*, an der Radialseite durch eine längliche, leicht gewölbte Fläche mit dem *Os multangulum majus*, und an der Ulnarseite durch eine fast plane mit dem *Os capitatum.* Die breitere Dorsalseite und die schmale Volarseite sind rauh und erstere mehr erhaben, letztere etwas vertieft.

7. Das Kopfbein (*Os capitatum s. magnum*), unter allen Handwurzelknochen der gröfste, ist ausgezeichnet durch sein kugelförmiges oberes Ende, *Capitulum ossis capitati*, welches, durch eine Einschnürung (Hals) vom übrigen Theil abgesetzt, hoch in die obere Reihe der Handwurzelknochen hinaufragt, und verbindet sich mit sieben Knochen. Seine Brachialseite bildet eine stark gewölbte, sich eine Strecke weit über die Rückenseite fortsetzende Gelenkfläche zur Einfügung in die gemeinschaftliche Gelenkgrube des *Os naviculare* und *Os lunatum;* die Digitalseite erscheint in drei überknorpelte Felder abgetheilt, ein gröfseres mittleres für das *Os metacarpi tertium,* und zwei kleine seitliche zur Vervollständigung der angrenzenden Gelenkflächen für die *Ossa metacarpi secundum* und *quartum;* die Radial- und die Ulnarseite haben jede ein flaches Gelenkfeld, erstere ein kleineres für das *Os multangulum minus*, letztere ein bedeutend höheres für das *Os hamatum.* Die Dorsal- und die Volarseite sind rauh, erstere flach, letztere gewölbt, und von dieser Wölbung (*Tuberositas*) entspringen Bündel des *M. flexor pollicis brevis*, sowie bisweilen solche des *M. adductor pollicis.*

8. Das Hakenbein (*Os hamatum s. unciforme*) hat eine keilförmige Gestalt mit nach oben gekehrter Schneide, und ist kenntlich durch einen, an seiner Volarseite vorspringenden, platten und hakenförmig gegen die Radialseite umgebogenen Fortsatz, *Hamulus s. Uncus s. Processus uncinatus*, welcher die *Eminentia carpi ulnaris inferior* darstellt. Dasselbe besitzt vier Gelenkflächen zur Verbindung mit fünf Knochen, nämlich an der Brachialseite oben eine sehr schmale für einen kleinen Theil des *Os lunatum*, seitlich eine von jener schräg an der Ulnarseite herabsteigende für das *Os triquetrum*, an der Digitalseite (Basis) eine in zwei, fast gleich grofse Felder getheilte für die *Ossa metacarpi quartum* und *quintum*, und an der Radialseite eine, bis nahe an das untere Ende hinabreichende für das *Os capitatum.* Die Dorsalseite, der untere Theil der Ulnarseite und die mit dem Hakenfortsatz versehene Volarseite sind rauh, und letztere dient Bändern zur Befestigung, sowie den *Mm. opponens* und *flexor brevis digiti minimi* zum Ursprung.

Entwickelung. Die Handwurzelknochen ossificiren gröfstentheils erst nach der Geburt, und jeder entwickelt sich aus einem Kerne. Am frühesten, im Laufe des 1. Lebensjahrs, mitunter aber schon vor der Geburt, beginnt die Verknöcherung im *Os capitatum*, sowie bald nachher im *Os hamatum*, darauf folgen im 3.—8. Jahr das *Os triquetrum, lunatum, naviculare* und *multangulum majus et minus*, und zuletzt, meist erst im 12.—14. Jahre, erhält seinen Kern das *Os pisiforme*, welches überhaupt unter allen Knochen des Skelets am spätesten ossificirt.

7. Von den Mittelhandknochen.

Die Mittelhandknochen (*Ossa metacarpi*) sind fünf kleine, dünne Röhrenknochen, welche, in einer Reihe neben einander gelagert, die ganze Breite der Hand in dem Abschnitt von der Handwurzel bis zu den Fingern einnehmen und nach unten sich mit je einem der letztern verbinden, denen sie in ihrer Anordnung entsprechen und nach denen sie benannt werden. Sie stehen an ihren obern Enden mit einander in Berührung, sind dagegen weiterhin durch schmale, sich gegen beide Enden hin zuspitzende Zwischenräume, *Spatia interossea metacarpi*, von einander getrennt, und liegen alle in ziemlich gleicher Ebene, ausgenommen den Mittelhandknochen des Daumens, welcher von dem benachbarten Mittelhandknochen beträchtlicher divergirt und mehr einwärts gegen die Hohlhand gestellt ist. Man zählt die Mittelhandknochen nach ihrer Reihenfolge vom Daumen gegen den kleinen Finger und unterscheidet an jedem den dünnern Körper und die beiden angeschwollenen Enden.

Das obere Ende oder die Basis ist vierseitig oder mehr keilförmig mit rauhem Umfange für den Ansatz von Bändern und Sehnen, und besitzt oberwärts und seitlich Gelenkflächen zur Verbindung mit den angrenzenden Handwurzel- und Mittelhandknochen. — Der Körper oder das Mittelstück ist in geringem Grade der Länge nach gegen die Volarseite gebogen und von dreiseitig prismatischer Form, und hat eine schwach gewölbte, von oben nach unten etwas an Breite zunehmende Dorsalfläche, und zwei von jener schräg abfallende Seiten-

flächen, welche an der Volarseite in eine scharfe, der Länge nach leicht concave Kante zusammenstofsen. — Das untere Ende bildet ein rundliches Köpfchen (*Capitulum ossis metacarpi*) mit einer kugeligen Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten Fingergliede, und zeigt jederseits neben einander zwei kleine Höcker, *Tubercula capituli*, sowie zwischen diesen ein Grübchen, *Sinus tuberculorum s. Impressio lateralis*, für die Anheftung von Bändern. — Das genauere Verhalten der einzelnen Mittelhandknochen ist folgendes:

1. Der erste oder Mittelhandknochen des Daumens (*Os metacarpi primum s. pollicis*) ist kürzer, aber stärker als die übrigen, und hat eine mehr abgeplattete Form, mit zwei Flächen, einer fast planen und in ihrer ganzen Länge gleich breiten dorsalen, und einer in querer Richtung stark convexen volaren. Die Basis bildet an ihrer obern Seite eine sattelförmige Gelenkfläche zur Verbindung mit der entsprechenden Fläche am *Os multangulum majus*, und zeigt sich am Umfange durchweg rauh. Das Köpfchen ist weniger rundlich, mehr platt und breit, und hat an der Volarseite zwei kleine Vorsprünge, deren Zwischenraum die beiden Sesambeine aufnimmt.

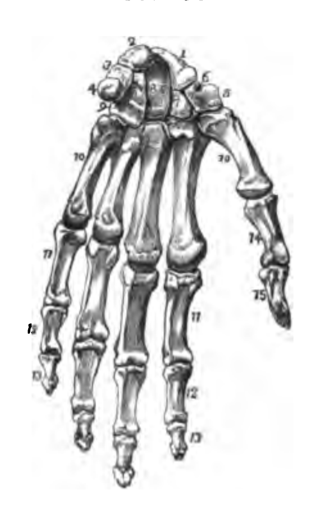
2. Der zweite oder Mittelhandknochen des Zeigefingers (*Os metacarpi secundum s. indicis*) ist der längste und hat an der sehr starken dreieckigen Basis oben eine vierseitige sattelförmige Gelenkfläche für das *Os multangulum minus*, und neben derselben zwei kleinere plane als Ergänzungsflächen, die vordere für das *Os multangulum majus*, die hintere für das *Os capitatum*, ferner an der Ulnarseite, dicht unter der letztern, ein kleines Gelenkfeld für das *Os metacarpi tertium*.

3. Der dritte oder Mittelhandknochen des Mittelfingers (*Os metacarpi tertium s. digiti medii*) ist von fast gleicher Länge und Stärke mit dem vorigen, aber ausgezeichnet durch einen von der hintern äufsern Ecke seines obern Endes sich erhebenden, kurzen stumpfen Fortsatz, *Processus styloideus*, und besitzt an der Basis oben eine grofse vierseitige Gelenkfläche zur Verbindung mit dem *Os capitatum*, und jederseits unter dieser eine kleinere, an der Radialseite eine schmale für das *Os metacarpi secundum*, an der Ulnarseite eine etwas breitere, meist durch ein Grübchen in zwei Felder getheilte, für das *Os metacarpi quartum*.

4. Der vierte oder Mittelhandknochen des Ringfingers (*Os metacarpi quartum s. digiti annularis*) ist etwas kürzer und schwächer als die beiden vorigen, und hat eine schmälere Basis mit einer obern vierseitigen, in zwei Abtheilungen geschiedenen Gelenkfläche für Theile des *Os capitatum* und des *Os hamatum*, und zwei seitlichen planen, einer aus zwei Feldern bestehenden radialen und einer dreiseitigen ulnaren, für die *Ossa metacarpi tertium* und *quintum*.

5. Der fünfte oder Mittelhandknochen des kleinen oder Ohrfingers (*Os metacarpi quintum s. digiti minimi s. auricularis*) ist unter allen Mittelhandknochen der schwächste und, nächst dem des Daumens, der kürzeste, und hat an der Basis oben eine sattelförmige Gelenkfläche zur Verbindung mit dem *Os hamatum*, sowie unterhalb dieser, an der Radialseite eine kleinere plane Fläche für das *Os metacarpi quartum*, an der Ulnarseite dagegen eine rauhe Erhabenheit, *Tuberositas ossis metacarpi quinti*, zum Ansatze des *M. extensor carpi ulnaris*.

Fig. 36.



Entwickelung. Die Mittelhandknochen ossificiren zunächst aus je einem Kerne, welcher im 3. Foetalmonat im Körper derselben auftritt, und sind bei der Geburt schon so weit verknöchert, dafs nur die Köpfchen des 2.—5., und die Basis des 1., welcher sich hierin den Fingergliedern analog verhält, noch knorpelig sind. Diese Epiphysen erhalten im zweiten oder dritten Jahre jede einen Kern und verwachsen um das 18.—20. Jahr mit der Diaphyse. Ausnahmsweise finden sich auch besondere Kerne in den Basen des 2.—5. Mittelhandknochens und im Köpfchen des 1., welche aber schon früh mit der Diaphyse verschmelzen.

Fig. 36. Die Knochen der (linken) Hand, von der Volarseite. — 1. Os naviculare. 2. Os lunatum. 3. Os triquetrum. 4. Os pisiforme. 5. Os multangulum majus mit der Furche für die Sehne des M. flexor carpi radialis (6). 7. Os multangulum minus. 8. Os capitatum. 9. Os hamatum. 10,10. Die fünf Mittelhandknochen. 11,11. Erste Reihe der Fingerglieder; 12,12. zweite Reihe derselben; 13,13. dritte Reihe oder Nagelglieder. 14. Erstes, und 15. zweites (letztes) Daumenglied.

Verbindung. An den obern Enden unter einander und mit der zweiten Reihe der Handwurzelknochen zu straffen Gelenken, der 1. Mittelhandknochen jedoch mit letztern zu einer Arthrodie, welche es möglich macht, dafs der Daumen den übrigen Fingern entgegengestellt werden kann. Eine Verbindung unter einander findet nur Statt an dem 2. — 5. Mittelhandknochen, und zwar vereinigen sich der 3. und 4. mit je zweien, der 2. und 5. mit je einem, der 1. aber ist frei; mit den Handwurzelknochen verbinden sich alle, und zwar der 1., 3. und 5. Mittelhandknochen mit je einem, der 2. mit dreien und der 4. mit zweien. Ihre untern Enden bilden mit den ersten Fingergliedern Arthrodien.

Muskelansatz. Die Mittelhandknochen dienen an ihren Seitenflächen den Zwischenknochenmuskeln zum Ursprung, und zwar: der erste an der Ulnarseite einem Kopfe des *Interosseus dorsalis primus;* der zweite, an der Radialseite dem andern Kopfe des letztern, an der Ulnarseite aufsen einem Kopfe des *Interosseus dorsalis secundus,* innen dem *Interosseus volaris primus;* der dritte an beiden Seitenflächen den entsprechenden Köpfen der *Interossei dorsales secundus* und *tertius;* der vierte, an der Radialseite aufsen dem andern Kopfe des letztgenannten, innen dem *Interosseus volaris secundus,* an der Ulnarseite einem Kopfe des *Interosseus dorsalis quartus;* der fünfte an der Radialseite aufsen dem andern Kopfe des letztern, innen dem *Interosseus volaris tertius.* — Aufserdem gewähren die Mittelhandknochen folgenden Muskeln Befestigung: der erste, an der Radialseite der Basis dem *Abductor pollicis longus,* und am Radialrande des Körpers dem *Opponens pollicis;* der zweite, an der Dorsalseite der Basis dem *Extensor carpi radialis longus,* und an der Volarseite derselben dem *Flexor carpi radialis;* der dritte, an der Dorsalseite der Basis dem *Extensor carpi radialis brevis,* und an der Volarseite derselben meist einem Bündel der Sehne vom *Flexor carpi radialis,* während an der ganzen Volarkante dieses und bisweilen auch des vierten Mittelhandknochens der *Adductor pollicis* entspringt; der fünfte an der *Tuberositas* dem *Extensor carpi ulnaris,* und an der ganzen Ulnarseite dem *Opponens digiti minimi.*

8. Von den Fingergliedern.

Die Fingerglieder oder Phalangen (*Internodia s. Phalanges digitorum manus*), 14 an der Zahl, sind kleine, längliche Knochen, welche, in drei Reihen über einander liegend, die Grundlage der Finger darstellen, von denen der Daumen zwei, jeder der vier übrigen Finger aber deren drei enthält. Sie nehmen an jedem Finger von der ersten zur letzten Reihe an Länge und Stärke ab, und differiren nach den einzelnen Fingern in der Weise, dafs sie am Mittelfinger am gröfsten, am kleinen Finger am kleinsten sind, abgesehen vom Daumen, an welchem das erste Glied an Länge dem des letztern noch nachsteht, an Breite und Dicke dem des erstern gleich kömmt, das zweite Glied aber, welches der dritten Phalanx der übrigen Finger entspricht, diese in allen Dimensionen übertrifft. In ihrer Form sich im Allgemeinen an die Mittelhandknochen anschliefsend, sind sie ebenfalls der Länge nach etwas gegen die Hohlhand gebogen, aber haben einen mehr abgeplatteten Körper mit querconvexer Dorsalfläche und in gleicher Richtung schwach vertiefter oder planer Volarfläche, welche in zwei scharfe Seitenränder zusammenstofsen, und von ihren beiden, hauptsächlich gegen die Volarseite vorspringenden Enden ist das stärkere, namentlich breitere, obere (Basis) an der Endfläche vertieft, das untere (Köpfchen) dagegen gewölbt. Die Knochen der einzelnen Reihen unterscheiden sich von einander, aufser durch ihre Gröfse, auch in der Form ihrer Enden.

Die ersten Fingerglieder (Grundphalangen), von allen die gröfsten, haben am obern Ende eine kreisförmige oder querovale, flach vertiefte Gelenkfläche für das Köpfchen des Mittelhandknochens, und ihr unteres Ende bildet eine quergerichtete Rolle für das folgende Fingerglied, mit einer leichten rundlichen Vertiefung jederseits zum Ansatz der Seitenbänder.

Die zweiten Fingerglieder (Mittelphalangen), deren sich nur vier vorfinden, keines am Daumen, tragen am obern Ende querovale und durch je eine von der Dorsal- zur Volarseite ziehende Leiste in zwei Grübchen getheilte Gelenkflächen, und bilden am untern Ende ähnliche, aber kleinere Rollen, wie das erste Glied.

Die dritten oder letzten Glieder (Endphalangen) oder Nagelglieder (*Phalanges unguiculares*), bedeutend kleiner als die vorigen, gleichen diesen ganz in der Form ihrer Basis, und enden nach unten als hufeisenförmige Platte mit einem sie einfassenden rauhen und wulstigen Rande.

Entwickelung. Die Fingerglieder verknöchern aus je einem Kerne, der am Ende des 3. Foetalmonats erscheint und sich über den ganzen Knochen, mit Ausnahme des obern Endes, erstreckt; im 3.—7. Jahr entsteht ein zweiter Kern in diesem, zuerst an der ersten, zuletzt an der zweiten Phalanx, und derselbe verschmilzt im 18.—20. Jahr mit dem übrigen Theil. Einigen Beobachtern zufolge entwickelt sich auch das untere Ende aus einem besondern, sehr kleinen Kern, der aber schon früh sich mit der Diaphyse vereinigt.

Verbindung. Die einzelnen Knochen jedes Fingers verbinden sich mit einander zu Charnieren, indem das rollenartige untere Ende des einen in die entsprechende Gelenkvertiefung am obern Ende des folgenden eingreift. Die Phalangen der ersten Reihe articuliren an ihren obern Enden mit den Mittelhandknochen, welche Verbindung am Daumen ebenfalls ein Gewerbgelenk, an jedem der vier übrigen Finger dagegen ein freies Gelenk darstellt.

Muskelansatz. Die beiden Knochen des Daumens dienen an ihrer Basis folgenden Mus-

keln zum Ansatz: das erste Glied, an der Dorsalseite dem *Extensor pollicis brevis*, an der Radialseite dem *Abductor pollicis brevis*, an der Volarseite mittelst der auf ihr aufliegenden Sesambeine dem *Adductor pollicis* und *Flexor pollicis brevis;* das zweite Glied, an der Dorsalseite dem *Extensor pollicis longus*, an der Volarseite und deren Sesambeinen, dem *Flexor pollicis longus.* — Von den Knochen der vier übrigen Finger gewähren Befestigungsstellen: die ersten Glieder, an der Dorsalseite aller den aponeurotischen Ausbreitungen der Sehnen des *Extensor digitorum communis* nebst den *Lumbricales* und *Interossei dorsales et volares*, an der des Zeigefingers aufserdem dem *Extensor indicis proprius*, sowie an der des kleinen Fingers dem *Extensor digiti minimi proprius*, und an der Ulnarseite der Basis des letztern dem *Flexor brevis* und *Abductor digiti minimi;* die zweiten Glieder, an der Dorsalseite der Basis dem mittlern Schenkel der Sehnen des *Extensor digitorum communis*, und an den Seitenrändern den Sehnen des *Flexor digitorum communis sublimis;* endlich die dritten Glieder, an der Dorsalseite der Basis den vereinigten Seitenschenkeln der Sehnen des *Extensor digitorum communis*, und an der Volarseite derselben den Sehnen des *Flexor digitorum communis profundus.*

B. Knochen der untern Gliedmaafsen (*Ossa extremitatum inferiorum*).

Die untern Gliedmaafsen (Bauchglieder oder Beine) bestehen, gleich den obern, aus je vier Abtheilungen, der Hüfte (*Coxa*), dem Oberschenkel (*Femur*), dem Unterschenkel (*Crus*) und dem Fufs (*Pes*), und letzterer wiederum zerfällt in drei Unterabtheilungen, die Fufswurzel (*Tarsus*), den Mittelfufs (*Metatarsus*) und die Zehen (*Digiti pedis*). Die Zahl ihrer Knochen beträgt 31, und davon gehören der Hüfte 1, das Hüftbein; dem Oberschenkel 1, das Oberschenkelbein; dem Unterschenkel 3, das Schienbein, das Wadenbein, und die als Anhang des erstern zu betrachtende Kniescheibe; endlich dem Fufse 26, nämlich sieben Fufswurzelknochen, fünf Mittelfufsknochen und vierzehn Zehenglieder.

1. Vom Hüftbein.

Das Hüftbein oder ungenannte Bein (*Os coxae s. innominatum*), auch seitlicher Beckenknochen (*Os pelvis laterale*) genannt, ist ein ansehnlicher, gröfstentheils platter Knochen von unregelmäfsiger Form, am untern Theil der Wirbelsäule, neben und vor dem Kreuz- und Steifsbeine gelegen, mit denen vereinigt die beiden, vorn an einander stofsenden Hüftbeine das Becken zusammensetzen. Man unterscheidet am Hüftbein drei, im kindlichen Alter noch von einander getrennte, späterhin aber innig verschmolzene Stücke, das Darmbein, das Sitzbein und das Schambein, von denen das erste den obern, das zweite den untern, und das dritte den vordern innern Theil des Knochens einnimmt. Der eingeschnürte Theil des Knochens, an der Stelle wo die drei Stücke zusammenfliefsen, trägt an der Aufsenfläche eine tiefe Grube, die Hüftpfanne, und neben dieser nach innen findet sich eine grofse länglichrunde Oeffnung, das Hüftloch.

1. Das Darmbein (*Os ilium s. ilei*) ist platt und schaufelförmig, nur am untern vordern Theil, dem Körper, welcher an der Bildung der Hüftpfanne Theil nimmt, mehr angeschwollen, und steht schräg, sich oberwärts nach aufsen neigend. Es besitzt zwei Flächen, eine äufsere und eine innere, und drei freie Ränder, einen obern, einen vordern und einen hintern.

Die äufsere Fläche ist in der vordern Hälfte leicht gewölbt, in der hintern flach vertieft, und zeigt über der Mitte eine vom vordern gegen den hintern Rand verlaufende, aufwärts convexe Bogenlinie, *Linea arcuata externa s. glutaea*, oberhalb welcher der *M. glutaeus medius*, an und unter welcher der *M. glutaeus minimus* entspringt. — Die innere Fläche ist im Allgemeinen concav und zerfällt in drei Abtheilungen, eine vordere obere, eine vordere untere und eine hintere. Von diesen sind die beiden vordern glatt, die weit gröfsere obere zu einer seichten Vertiefung, Darmbeingrube (*Fossa iliaca*), ausgeschweift, die kleinere untere, welche dem obern hintern Theil der Pfanne entspricht, mehr plan oder selbst etwas gewölbt, und es werden dieselben durch eine, schräg nach vorn und unten ziehende, wulstige Erhabenheit, *Linea arcuata interna s. iliopectinea*, von einander geschieden; die hintere Abtheilung besteht vorn aus einer ohrförmigen überknorpelten Fläche, *Facies auricularis*, welche sich mit der entsprechenden Fläche am Kreuzbein zur Kreuz-Darmbeinfuge (*Symphysis sacro-iliaca*) verbindet, und dahinter aus einer rauhen Anschwellung, *Tuberositas iliaca*, zur Befestigung von Bändern. Vor dem obern Theil der *Facies auricularis* findet sich gewöhnlich ein gröfseres *For. nutritium.*

Der obere Rand ist sehr lang und dick, und bildet den, aufwärts convexen und zugleich in seitlicher Richtung S-förmig gekrümmten, vorn auswärts, hinten einwärts gebogenen Darmbein- oder Hüftbeinkamm (*Crista ossis ilium*), an welchem man zwei Lippen, *Labium externum et internum*, und zwischen beiden eine *Linea intermedia* unterscheidet. — Der vordere Rand, weit kürzer

und dünner als der vorige, von dessen vorderm Ende er gegen das obere Ende der Pfanne herabsteigt, ist concav und an ihm finden sich zwei stumpfe, platte Vorsprünge, oberer und unterer vorderer Darmbeinstachel (*Spina ilium anterior, superior et inferior*), der obere an der Vereinigungsstelle mit dem obern Rande, der untere nahe oberhalb der Pfanne, und beide durch einen halbmondförmigen Ausschnitt, *Incisura semilunaris*, von einander getrennt. — Am hintern Rande befinden sich ebenfalls zwei, durch eine flache Einbiegung von einander getrennte, platte Vorsprünge, oberer und unterer hinterer Darmbeinstachel (*Spina ilium posterior, superior et inferior*), der obere am hintern Ende des Darmbeinkamms, der untere dicht neben dem hintern untern Ende der *Facies auricularis*, und abwärts von letzterem bildet er eine tiefere Ausschweifung, welche in Verbindung mit dem hintern Rande des Sitzbeinkörpers als ein ansehnlicher Ausschnitt, grofser Hüftbeinausschnitt (*Incisura ischiadica major s. superior, s. iliaca*), sich darstellt, bestimmt zum Durchtritt für den *M. pyriformis*, den *N. ischiadicus* und die *Nn. glutaei sup. et inf.* und *pudendus comm.* nebst den gleichnamigen Gefäfsen.

Fig. 37.



Fig. 37. Das (rechte) Hüftbein, von aufsen. — 1. Os ilium. 2. Crista ossis ilium, mit dem Labium internum (3) und externum (4). 5. Linea arcuata externa. 6. Körper des Darmbeins. 7. Incisura semilunaris am vordern Rande, zwischen 8. Spina ilium anterior superior, und 9. Spina ilium anterior inferior. 10. Spina ilium posterior superior. 11. Spina ilium posterior inferior. 12. Spina ischii. 13. Incisura ischiadica major. 14. Incisura ischiadica minor. 15. Tuber ischii. 16. Corpus ischii. 17. Ramus descendens ischii. 18. Ramus ascendens ischii. 19. Ramus horizontalis pubis. 20. Ramus descendens pubis. 21. Erhöhter Rand der Hüftpfanne; 22. Incisura acetabuli; 23. Fossa acetabuli; 24. Facies lunata. 25. Foramen obturatorium.

2. Das Sitzbein (*Os ischii s. coxendicis*) besteht aus drei Theilen, einem stärkern obern, dem Körper, einem etwas schwächern untern, dem absteigenden Ast, und einem noch schwächern, sich von diesem schräg ein- und aufwärts erstreckenden, dem aufsteigenden Ast.

Der Körper (*Corpus ischii*) ist die ununterbrochene Fortsetzung vom Körper des Darmbeins, und bildet den hintern Theil der untern Hälfte der Pfanne. Er hat eine dreiseitig prismatische Form mit einer innern, einer äufsern und einer vordern Fläche, und von seinen Rändern bildet der scharfe und concave hintere den untern Theil der *Incisura ischiadica major* und endet unterwärts, gegenüber dem untern Rande der Pfanne, in einen, etwas einwärts gegen die Beckenhöhle gerichteten, platten und stumpf zugespitzten Vorsprung, den Sitzbeinstachel (*Spina ischii*). — Der absteigende Ast (*Ramus descendens ischii*) geht vom untern Ende der Pfanne ziemlich gerade abwärts, hat eine glatte und etwas ausgehöhlte innere Fläche und eine rauhe und gewölbte äufsere, über welche letztere an ihrem obern Theile, dicht unter der Pfanne, nach ihrer ganzen Breite eine Furche für die Sehne des *M. obturator externus* quer hinzieht, und endet nach unten und hinten in eine ansehnliche rauhe Erhabenheit, Sitzbeinknorren (*Tuber ischii*), mit mehrern Eindrücken für Muskelansätze. Sein vorderer Rand ist scharf und liegt dem Hüftloch zugekehrt; sein hinterer Rand ist stumpf und ausgeschweift und bildet den, von der *Spina ischii* bis zum *Tuber ischii* reichenden, am frischen Knochen von Knorpel bekleideten, kleinen Hüftbeinausschnitt oder Sitzbeinausschnitt (*Incisura ischiadica minor s. inferior*) zum Durchtritt für den *M. obturator internus* und für den *N. pudendus communis* nebst den gleichnamigen Gefäfsen. — Der aufsteigende Ast (*Ramus ascendens ischii*) geht vom untern Ende des vorigen, nach einer hakenförmigen Umbiegung, schräg nach innen und oben gegen den absteigenden Ast des Schambeins, mit welchem er ununterbrochen zusammenfliefst, ist dünn und platt, und besitzt eine rauhe vordere und eine glatte hintere Fläche, sowie einen scharfen äufsern oder obern, und einen stumpfen innern oder untern Rand, jener dem Hüftloch, dieser dem Schambogen zugewandt.

3. Das Scham- oder Schoofsbein (*Os pubis s. pectinis*) zerfällt ebenfalls in einen Körper und zwei unter einem Winkel ver-

einigte Aeste, einen horizontalen und einen absteigenden.

Der Körper (*Corpus pubis*) ist das hintere dickere Ende, welches den vordern Theil der untern Hälfte der Pfanne ausmacht, und bildet oberwärts, an der Vereinigungsstelle mit dem Darmbein, eine rauhe Erhabenheit, ***Eminentia iliopectinea*** *s. Tuberculum iliopectineum*, als innere Begrenzung einer rinnenförmigen Einsenkung für den *M. iliopsoas*. — Der horizontale Ast (*Ramus horizontalis pubis*) geht vom Körper ein- und vorwärts und hat eine dreiseitig prismatische Form mit einer leicht gewölbten vordern, einer stark vertieften untern und einer fast planen hintern Fläche; die Vertiefung an der untern Seite bildet im äufsern Theil eine von der Beckenhöhle aus schräg nach vorn und innen laufende, breite Furche, ***Sulcus obturatorius***, welche dem Hüftloch zugekehrt ist. Von den Rändern, in welche die Flächen zusammenstofsen, ist der vordere (*Spina pubis s. Crista obturatoria*) stumpf, und convergirt, schräg nach innen aufsteigend, mit dem obern Rande; der untere Rand ist scharf und begrenzt das Hüftloch von oben; endlich der obere Rand, ebenfalls scharf, bildet einen leistenförmigen Vorsprung, Schambeinkamm (*Pecten s. Crista pubis*), welcher eine ununterbrochene Fortsetzung der *Linea arcuata int. s. iliopectinea* des Darmbeins darstellt, und endet nach innen und vorn, etwa 1 Zoll von der Schambeinfuge entfernt, in einen stumpfen Höcker, Schambeinhöcker (*Tuberculum pubis*), für die Befestigung des *Lig. Poupartii*. — Der absteigende Ast (*Ramus descendens pubis*) erstreckt sich vom innern Theil des horizontalen Astes abwärts, dann zugleich schräg auswärts, dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins entgegen, in welchen er übergeht, ist platt, oben breiter, unten schmäler, und hat eine etwas vertiefte vordere, sowie eine leicht gewölbte hintere Fläche, und zwei entsprechende Ränder, einen äufsern, scharfen und meist etwas zackigen, welcher dem Hüftloch zugekehrt ist, und einen innern, dickern und stumpfen, dessen obere Hälfte eine langgestreckte rauhe Fläche (*Facies symphyseos*) darstellt, welche sich vermittelst einer faserknorpeligen Zwischenmasse mit dem entsprechenden Knochen der andern Seite zur Schambein- oder Schamfuge (*Symphysis ossium pubis*) verbindet, die untere Hälfte dagegen frei und abgerundet ist und den, von den beiderseitigen aufsteigenden Sitz- und absteigenden Schambeinästen gebildeten, mehr oder minder stumpfwinkeligen Schambogen (*Arcus pubis*) seitlich begrenzt.

Die Hüftpfanne oder Pfanne (*Acetabulum s. Cavitas cotyloidea*) ist eine grofse, tiefe, napfförmige Grube, an der Aufsenseite des Hüftbeins, da, wo seine drei Stücke zusammenstofsen, gelegen und zur Aufnahme des Schenkelkopfes bestimmt, mit welchem sie das Hüftgelenk darstellt. Ihr Rand, ***Limbus s. Supercilium acetabuli***, ist wulstig aufgetrieben, und wird am vordern untern Umfang unterbrochen von einem tiefen Einschnitt, ***Incisura acetabuli***, für den Durchtritt der Pfannengefäfse. Der Boden der Pfanne bildet im mittlern Theil, woselbst der Knochen am dünnsten, eine flache rauhe Grube, ***Fossa acetabuli***, und zeigt sich dagegen am übrigen Umfange als eine glatte und überknorpelte, halbmondförmige Fläche, ***Facies lunata***, welche jene Grube, bis auf eine Lücke am vordern untern Theil, rings umgiebt und deren beide Enden (*Cornua*), wovon das hintere abgerundet und breiter, das vordere zugespitzt und schmäler, so gegen einander gebogen sind, dafs nur der genannte Einschnitt sie trennt.

Das Hüftbein- oder Hüftloch oder eiförmige Loch (*Foramen obturatorium s. ovale s. ischiopubicum*) ist eine grofse, ovale oder stumpfwinkelig dreiseitige, sich nach unten zuspitzende Oeffnung, welche, zwischen Sitz- und Schambein eingeschlossen, die Gegend vorn am Becken, nach innen und unten von der Pfanne, einnimmt. Dasselbe hat drei, unter abgerundeten Winkeln in einander übergehende, scharfe Ränder, einen vordern, einen hintern und einen obern, und wird am frischen Becken von der zwischen diesen ausgespannten *Membrana obturatoria* ausgefüllt, bis auf eine Lücke am obern äufsern Umfange, gegenüber der Furche an der untern Fläche des horizontalen Schambeinastes.

Entwickelung. Im Hüftbein beginnt die Verknöcherung mit drei Kernen, einem im Darmbein im 3. Foetalmonat, einem im Körper des Sitzbeins im 4., und einem im Körper des Schambeins um den 6. Monat. Bei der Geburt sind noch knorpelig die Pfanne, der obere Rand des Darmbeins und ein grofser Theil des Sitz- und Schambeins. Im 6. Lebensjahre ossificiren die letztern und verschmelzen auch bald mit einander. Erst später, im 13.—14. Jahr, entstehen ein oder einige platte Kerne an der Pfanne in dem Y-förmigen Knorpel, welcher daselbst die drei Stücke des Hüftbeins mit einander verbindet, deren Verschmelzung dann um die Pubertätszeit zu Stande kömmt. Um dieselbe Zeit erscheinen als accessorische, zum Theil unbeständige Ossificationspunkte, einer (als schmaler Streif) am ganzen obern Rande des Darmbeins, einer am Sitzbeinknorren, einer (scheibenförmig) an der Schamfugenfläche des Schambeins, auch wohl einer im *Tuberculum pubis*, sowie einer in der *Spina anterior inferior*, und dieselben verwachsen mit dem Hauptheil um das 22.—25. Jahr.

Verbindung. Hinten mit dem Kreuzbein, vorn mit dem gleichnamigen Knochen der andern

Seite, mit beiden als Symphyse, seitlich mit dem Oberschenkelbein zum Hüftgelenk.

Muskelansatz. Das Hüftbein dient zahlreichen Muskeln, theils zur Insertion, hauptsächlich aber zum Ursprung, und zwar *a*) das Darmbein: am obern Rande, mittelst des hintern Endes dem *Sacrospinalis*, mittelst des *Labium externum cristae* von unten dem *Glutaeus maximus* und *medius*, von oben dem *Obliquus abdominis externus* und *Latissimus dorsi*, mittelst der *Linea intermedia* dem *Obliquus abdominis internus*, und mittelst des *Labium internum* dem *Transversus abdominis*, *Quadratus lumborum* und *Iliacus internus*; an der innern Fläche dem übrigen Theile des letztgenannten Muskels allein; an der äufsern Fläche, oberhalb der *Linea arcuata ext.* dem *Glutaeus medius*, an und unterhalb derselben dem *Glutaeus minimus*, am hintern untern Ende einem Theile des *Pyriformis*, und dicht über der Pfanne dem äufsern Kopf des *Rectus femoris*; am vordern Rande, mittelst der *Spina ilium anterior inferior* dem innern Kopfe des letztgenannten Muskels, und mittelst des obern Theils und der *Spina ilium ant. sup.* dem *Tensor fasciae latae* und *Sartorius*. *b*) Das Sitzbein: an der *Spina ischii*, aufser dem *Lig. spinososacrum*, aufsen dem *Gemellus superior* und *Coccygeus*, innen einem Theil des *Levator ani*; am *Tuber ischii*, aufser dem *Lig. tuberososacrum*, hinten und aufsen dem *Gemellus inferior*, *Quadratus femoris*, *Caput longum* des *Biceps femoris*, *Semitendinosus* und *Semimembranosus*, innen dem *Ischiocavernosus* und *Transversus perinaei*, und unten, wie auch weiterhin am *Ramus ascendens* dem *Adductor magnus*. *c*) Das Schambein: am *Ramus descendens* und an der *Symphysis pubis* vorn dem *Gracilis*, *Adductor longus et brevis* nnd *Rectus abdominis*, oben dem *Pyramidalis*, und hinten dem *Constrictor urethrae* und einem Theil des *Levator ani*; *am Ramus horizontalis*, mittelst der *Crista pubis* von unten dem *Pectineus*, von oben zum Theil dem *Obliquus externus* und *Rectus abdominis*; an der *Eminentia iliopectinea* einem Theil des *Psoas minor*, und am *Foramen obturatorium* von aufsen dem *Obturator externus*, von innen dem *Obturator internus*.

Allgemeine Betrachtung des Beckens.

Das Becken (*Pelvis*) ist ein grofser, unregelmäfsiger Knochenring, welcher den untern Theil des Rumpfes ausmacht und, wie er einerseits die übrige Wirbelsäule trägt, so andrerseits mittelst der Pfannen auf den untern Extremitäten ruht. Es wird gebildet durch die Vereinigung der beiden Hüftbeine mit dem untern Ende der Wirbelsäule und die betreffenden Bänder, und umschliefst einen, oben und unten offnen Raum, die Beckenhöhle (*Cavitas pelvis*), bestimmt zur Aufnahme eines Theils des Darmkanals, sowie des Geschlechts- und Harnapparats. Man theilt das Becken in einen gröfsern obern und einen kleinern untern Abschnitt, grofses und kleines Becken, und betrachtet als Grenzscheide zwischen beiden eine, ringsum an der Innenfläche des Beckens verlaufende, erhabene Linie, *Linea terminalis s. innominata*, welche, vom *Promontorium* ausgehend, sich beiderseits entlang dem vordern abgerundeten Rande des Seitentheils der Basis des Kreuzbeins, der *Linea arcuata interna* des Darmbeins, und der *Crista* des Schambeins bis zum obern Rande der Schamfuge fortsetzt.

Das grofse Becken (*Pelvis major s. superior*) besteht aus dem platten obern Theile der beiden Darmbeine und aus der Basis des Kreuzbeins nebst dem auf diesem aufsitzenden untersten Lendenwirbel, und ist somit nur seitlich und theilweis auch hinten von Knochenwänden begrenzt, vorn dagegen offen, welche Lücke im natürlichen Zustande durch die Bauchdecken geschlossen wird. Es ist beträchtlich weiter, aber niedriger als das kleine Becken, und hängt unterwärts mit diesem, oberwärts mit der Bauchhöhle ununterbrochen zusammen, deren untersten Theil es darstellt.

Das kleine Becken (*Pelvis minor s. inferior*) ist ringsum, obschon nicht überall vollständig, von Knochen eingeschlossen, hinten vom Kreuz- und Steifsbein nebst den *Ligg. sacro-ischiadica*, zu beiden Seiten vom untern Theil der Darmbeine und den Sitzbeinen, und vorn von den Schambeinen nebst der Schamfuge. Von seinen vier Wänden ist die vordere die kürzeste und in ihrem mittlern Theil, wo sie unterwärts durch den Schambogen tief ausgeschnitten ist, nur etwa ein Drittel so hoch als die hintere Wand, deren Höhe, in gerader Linie vom Promontorium zur Steifsbeinspitze gemessen, im Mittel 5'', die der Schamfuge $1^3/_4$'' beträgt; die Seitenwände besitzen ihre ansehnlichste Höhe, etwa $3^1/_2$'' betragend, da wo die *Tubera ischii* als die am tiefsten hinabragenden Punkte des Beckens unterwärts vorspringen, und bilden dahinter, unterhalb der *Ligg. sacro-ischiadica*, je einen flachen bogenförmigen Ausschnitt, sowie oberhalb jener, zwischen ihnen und den beiden Hüftbeinausschnitten, je zwei Oeffnungen, eine gröfsere obere und eine kleinere untere (*Foramen ischiadicum majus et minus*), auch ist jede nach vorn, an ihrem Uebergang in die vordere Wand, durch das, von seiner Membran ausgefüllte *Foramen obturatorium* unterbrochen. Nach oben und nach unten ist dasselbe offen, und geht durch seine gröfsere obere Oeffnung, Beckeneingang (*Apertura pelvis superior s. Introitus pelvis*), in das grofse Becken über, während die engere untere Oeffnung, Beckenausgang (*Apertura pelvis inferior s. Exitus pelvis*), frei liegt, aber beim Lebenden durch die Weichtheile geschlossen ist; die erstere wird begrenzt von der *Linea terminalis* und hat eine rundliche oder elliptische Form, die letztere ist eingeschlossen

von den Seitenrändern und der Spitze des Steifsbeins, dem untern Rande der *Ligg. sacro-ischiadica*, dem *Tuber* und *Ramus ascendens ischii* nebst dem *Ramus descendens pubis* beider Seiten und dem *Lig. arcuatum inf.* am untern Rande der Schamfuge, und zeigt sich, in Folge der mehrfachen Ausschnitte am untern Theil der Wände, von sehr unregelmäfsigem Umfange. Die Höhle des kleinen Beckens ist weit weniger geräumig als die des grofsen Beckens, und bildet einen von oben nach unten allmälig sich etwas verengenden, gekrümmten Kanal, dessen Richtung durch eine Linie bestimmt wird, welche man sich durch das Centrum der Beckenhöhle, von allen vier Wänden gleich weit entfernt, zwischen den Mittelpunkten ihrer beiden Aperturen gezogen denkt; diese Linie, Richtungs- oder Führungslinie, auch Beckenachse genannt, ist hinterwärts convex und folgt, indem sie vom Eingang bis zur halben Höhe der Beckenhöhle nur wenig gebogen nach hinten herabsteigt, dann aber mittelst einer stärkern Krümmung sich nach vorn und unten wendet, ziemlich der Richtung der vordern Fläche des Kreuz- und Steifsbeins, ohne jedoch ganz ebenso stark gebogen zu sein.

Die Lage des Beckens zum übrigen Theile des Stammes ist eine solche, dafs, bei der aufrechten Stellung des Körpers, seine obere Oeffnung zugleich nach vorn, die untere nach hinten sieht, und dem entsprechend die vordere Wand derart abwärts, die hintere aufwärts gekehrt ist, dafs der obere Rand der Schamfuge $3^3/_4$'' tiefer steht als das Promontorium, der untere Rand 7-8''' tiefer als das Ende des Steifsbeins. Diese Abweichung der Horizontalebene des Beckens von derjenigen des Körpers, Neigung des Beckens (*Inclinatio pelvis*) genannt, wird gemessen durch den Winkel, unter welchem die auf die Mittelpunkte beider Ebenen geführten senkrechten Linien (Achsen) einander schneiden. Derselbe beträgt am Beckeneingang im Mittel 60°, am Beckenausgang 10°, und in ihrer Verlängerung trifft die Achse des Beckeneingangs auf die Spitze des Steifsbeins, die Achse des Beckenausgangs auf das Promontorium.

Geschlechtsverschiedenheiten finden am Becken sich in gröfserer Zahl und weit ausgeprägter als an allen übrigen Theilen des Skelets, wie dies durch seine Beziehungen zu Schwangerschaft und Geburt bedingt ist. Das weibliche Becken unterscheidet sich von dem männlichen im Allgemeinen durch beträchtlichere Weite, namentlich am Ein- und Ausgange des kleinen Beckens, und durch geringere Höhe, ferner durch stärkere Abrundung seiner Knochen und eine mehr schlanke Form derselben. Insbesondere sind beim Weibe die Darmbeine flacher und niedriger, die Sitzbeine kürzer und weniger schräg gestellt, die Hüftpfannen und die Sitzbeinhöcker demnach weiter aus einander gerückt, das Kreuzbein breiter, kürzer und mehr nach hinten geschoben, das Promontorium weniger vorspringend, und die Höhle des kleinen Beckens in geringerem Grade nach unten verengt. Aufserdem ist die Form des Beckeneingangs bei beiden Geschlechtern verschieden, beim Weibe länglichrund mit quergerichtetem gröfstem Durchmesser, beim Manne herzförmig, hinten eingebogen, vorn schnabelförmig zugespitzt, und das *Foramen obturatorium* erscheint dort mehr breit und oval, hier schmäler und dreiseitig. Am auffallendsten ist der Unterschied in der Beschaffenheit des Schambogens, welcher beim Weibe, wegen des weitern Abstandes der Sitzknorren von einander und der gröfsern Breite der Schamfuge, sowie in Folge der am auf-

Fig. 38.

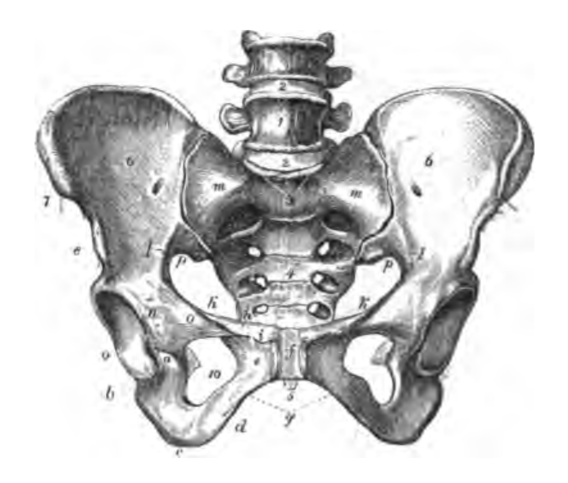


Fig. 38. Das (weibliche) Becken, von vorn. — 1. Letzter Lendenwirbel nebst den über und unter ihm liegenden beiden Zwischenbandscheiben (2,2). 3. Promontorium pelvis. 4. Das Kreuzbein mit den vier Querleisten und den vordern Kreuzbeinlöchern. 5. Spitze des Steifsbeins. 6,6. Innenfläche der Darmbeine, die Seitenwände des grofsen Beckens bildend. 7. Vorderer oberer, und 8. vorderer unterer Darmbeinstachel. 9. Die Hüftpfanne. 10. Foramen obturatorium s. ovale. *a.* Incisura acetabuli. *b.* Ramus descendens ischii. *c.* Tuber ischii. *d.* Ramus ascendens ischii. *e.* Ramus descendens pubis. *f.* Symphysis pubis. *g.* Arcus pubis. *h.* Ramus horizontalis pubis. *i.* Tuberculum pubis. *k,k.* Crista pubis, welche hinterwärts in die Linea arcuata interna (*l,l*) des Darmbeins übergeht, als deren Fortsetzung alsdann der abgerundete vordere Rand (*m,m*) am Flügel des Kreuzbeins, und weiterhin das Promontorium sich darstellt; die Vereinigung aller dieser Linien der einen und der andern Seite bildet die Linea terminalis s. innominata, welche das grofse vom kleinen Becken abgrenzt. *n.* Eminentia iliopectinea. *o.* Stelle, über welche die Schenkelgefäfse hingleiten. *p,p.* Incisura ischiadica major.

und absteigenden Aste des Sitz- und Schambeins stattfindenden Umbiegung ihres untern innern Randes nach vorn, weit und stumpf, beim Manne spitz und winkelig ist, und daher auch wohl nur dort als eigentlicher Schambogen (*Arcus pubis*), hier als Schamwinkel (*Angulus pubis*) bezeichnet wird.

Zur genauern Feststellung der Gröfsenverhältnisse an den einzelnen Gegenden des Bekkens, deren Kenntnifs namentlich in geburtshülflicher Beziehung von Wichtigkeit ist, hat man eine Anzahl von Durchmessern angenommen, welche zwischen bestimmten, einander



Fig. 39.



Fig. 39. Längsdurchschnitt des Beckens, in der Richtung der Conjugata; nach d'Alton. — *a,a.* Die beiden untersten Lendenwirbel mit ihren Zwischenbandscheiben (* *). *b,b.* Das Kreuzbein, noch grofsentheils in seine fünf Wirbel getheilt. *c,c.* Das aus vier Stücken zusammengesetzte Steifsbein. *d,d.* Der Kreuzbeinkanal, und an der Seitenwand desselben die vier Kreuzbeinlöcher (†). *e,e.* Unterer Theil des Rückgratskanals mit den beiden untersten Zwischenwirbellöchern (*f,f*). *g.* Die über die hintere Wand des Kreuzbeins hinausragende Tuberositas ossis ilei. *h.* Darmbeinkamm. *i.* Oberer vorderer, und *k.* unterer vorderer Darmbeinstachel. *l.* Innere Darmbeinfläche (Fossa iliaca). *m.* Promontorium pelvis. *n.* Linea arcuata interna. *o.* Crista ossis pubis s. Pecten. *p.* Horizontaler, und *q.* absteigender Schambeinast; *r.* Schamfugenfläche des Schambeins. *s.* Aufsteigender Sitzbeinast. *t.* Sitzbeinknorren. *u.* Absteigender Sitzbeinast. *v.* Foramen obturatorium. *w.* Kleiner Sitzbeinausschnitt. *x.* Sitzbeinstachel. *y.* Grofser Sitzbeinausschnitt. *z.* Unteres Ende der Kreuz-Darmbeinfuge. — *A,A.* Der gerade Durchmesser des Beckeneingangs (Conjugata). *B,B.* Der gerade Durchmesser der Beckenhöhle *C,C.* Die beiden geraden Durchmesser des Beckenausgangs, der untere veränderliche in der Richtung gegen die Spitze des Steifsbeins, der obere feste gegen das Ende des Kreuzbeins. *D,D.* Die Diagonal-Conjugata.

gegenüber liegenden Punkten der Innenfläche der Beckenwandungen gezogen werden. Man unterscheidet deren am grofsen Becken zwei, beide in querer Richtung verlaufend, einen hintern zwischen den am weitesten von einander abstehenden Punkten der innern Lippen beider Darmbeinkämme, und einen vordern zwischen den vordern obern Darmbeinstacheln beider Seiten, am kleinen Becken dagegen, sowohl am Ein- und Ausgange, wie in der Mitte der Höhle, je einen geraden in der Richtung von vorn nach hinten, einen queren zwischen den beiden Seitenwänden, und zwei schräge kreuzweis rechts und links zwischen den beiden vorigen. Von diesen verläuft: *a*) am Eingang des kleinen Beckens der gerade Durchmesser (*Diameter recta s. antero-posterior s. conjugata*) zwischen dem obern Rande der Schamfuge und der Mitte des Promontorium, der quere (*Diameter transversa s. Deventeri*) zwischen beiden *Lineae arcuatae internae*, wo sie am weitesten von einander abstehen, und die beiden schrägen (*Diametri obliquae*) zwischen dem vordern obern Theil der *Symphysis sacro-iliaca* und der *Eminentia iliopectinea* der andern Seite; *b*) in der Mitte des Beckens der gerade zwischen der Mitte der Schamfuge und der Vereinigungsstelle des 2. und 3. Kreuzbeinwirbels, der quere zwischen den Mittelpunkten beider Hüftpfannen, und die beiden schrägen zwischen der Mitte des grofsen Hüftbeinausschnittes und der Mitte der *Membrana obturatoria* der entgegengesetzten Seite; *c*) am Ausgange des Beckens der gerade zwischen dem untern Rande der Schamfuge und der Spitze des Steifsbeins, der quere zwischen den innern Rändern der beiden Sitzknorren, und die beiden schrägen von der Mitte des *Lig. tuberososacrum* zur Vereinigungsstelle des aufsteigenden Sitzbein- und absteigenden Schambeinastes der andern Seite. Der gerade Durchmesser des Beckenausgangs ist, wegen der Beweglichkeit des Steifsbeins, von veränderlicher Gröfse, bis um einen Zoll erweiterbar, weshalb daselbst noch ein zweiter gerader Durchmesser, und zwar vom untern Rande der Schamfuge zum untern Ende des Kreuzbeins, gezogen wird. Endlich unterscheidet man auch noch einen Durchmesser, welcher den untern Rand der Schamfuge mit dem Promontorium verbindet, und bezeichnet denselben als Diagonal-Conjugata. Die Maafse für alle diese Durchmesser sind:

Grofses Becken.

	beim Manne	beim Weibe
Hinterer Querdurchmesser . .	9″ 6‴	9″ 6‴
Vorderer Querdurchmesser . .	9″	9″

Kleines Becken.

a) Am Eingange:

	beim Manne	beim Weibe
Gerader Durchmesser	4″	4″ 3‴
Querer „	4″ 9‴	5″
Schräger „	4″ 6‴	4″ 8‴
Umfang des Beckeneingangs .	15″	16″ 6‴
b) In der Mitte:		
Gerader Durchmesser	4″	4″ 6‴
Querer „	4″	4″ 3‴
Schräger „	4″ 6‴	4″ 6‴
Umfang der Beckenhöhle . . .	13″ 6‴	15″ 6‴
c) Am Ausgange:		
Gerader Durchmesser:		
1. zur Spitze des Steifsbeins .	2″ 9‴	3″ 6‴
bei zurückgebogenem Steifsbein bis		4″ 6‴
2. zur Spitze des Kreuzbeins .	3″ 6‴	4″ 3‴
Querer Durchmesser	3″	4″
Schräger „	3″	4″
Umfang des Beckenausgangs .	10″ 6‴	12″
Diagonal-Conjugata	4″ 6‴	4″ 9‴

2. Vom Oberschenkelbein.

Das Oberschenkel- oder Schenkelbein (*Os femoris*) ist der längste und stärkste Röhrenknochen, überhaupt der gröfste Knochen des Skelets, und bildet allein die Grundlage des Oberschenkels. Dasselbe steigt vom Hüftbein schräg einwärts zum Unterschenkel herab, so dafs beide Oberschenkelbeine, während sie am Becken um die ganze Breite desselben von einander abstehen, am Knie sich fast berühren, und seine Richtung ist beim Weibe, wegen der gröfsern Breite des Beckens, eine etwas schrägere als beim Manne.

Das obere Ende besteht aus einem auf- und einwärts gerichteten kugelförmigen Gelenkkopf (*Caput femoris*), und einem, diesen mit dem Mittelstück verbindenden, ebenfalls schräg gestellten, eingeschnürten Theil, dem Halse (*Collum femoris*). Der Kopf bildet den Abschnitt einer Kugel, im Umfange von etwa zwei Drittel derselben, oder richtiger den eines querliegenden Ellipsoids, ist glatt und überknorpelt, bis auf eine rauhe Grube unterhalb seiner Mitte, *Fovea capitis femoris*, zur Anheftung des *Lig. teres*, und pafst in die Gelenkpfanne des Hüftbeins, von welcher er völlig umfafst wird. Der Hals ist von vorn nach hinten etwas abgeplattet und durchweg rauh, und hat beim Manne eine stumpfwinkelige, beim Weibe eine mehr horizontale Richtung zum Mittelstück. Da, wo der Hals in letzteres übergeht, finden sich zwei Vorsprünge, Rollhügel (*Trochanteres*), ein gröfserer und ein kleinerer, für den Ansatz der meisten Rollmuskeln des Schenkels. Der grofse Rollhügel (*Trochanter major*) erhebt sich am äufsern Umfange des Knochens, ist seitlich zusammengedrückt und aufwärts gerichtet, und besitzt aufsen und oben mehrere Eindrücke, sowie hinten an der Innenfläche eine tiefe Grube, *Fossa trochanterica*, für den Ansatz von Muskeln. Der kleine Rollhügel (*Trochanter minor*) liegt dem vorigen gegenüber, nach unten, innen und hinten, ist von vorn nach hinten abgeplattet und von stumpf kegelförmiger Gestalt mit einwärts sehender Spitze, und hat eine meist glatte Oberfläche. Zwischen den beiden Rollhügeln verläuft vorn und hinten je eine schräg von aufsen nach innen herabsteigende rauhe Leiste, *Linea intertrochan-*

Fig. 40. Fig. 41.

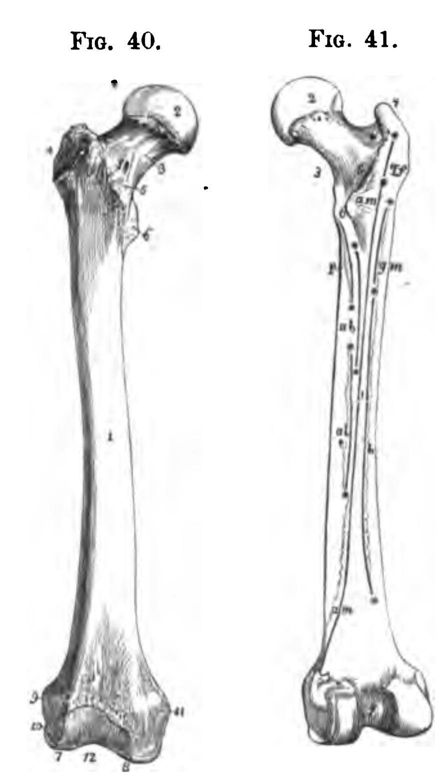


Fig. 40. Das (rechte) Oberschenkelbein, von vorn. — 1. Corpus, 2. Caput, 3. Collum ossis femoris 4. Trochanter major. 5. Linea intertrochanterica anterior. 6. Trochanter minor. 7. Condylus externus. 8. Condylus internus. 9. Tuberositas condyli externi; 10. Vertiefung für den Ursprung des M. popliteus. 11. Tuberositas condyli interni. 12. Fossa intercondyloidea anterior s. patellae.

Fig. 41. Das (rechte) Oberschenkelbein von hinten, mit Bezeichnung der Linien, wo Muskeln sich anheften. — 1. Linea aspera mit der Ansatzstelle für den Adductor magnus (*am*), ferner an der innern Lippe für den Adductor longus (*al*), Adductor brevis (*ab*) und Pectineus (*p*), sowie an der äufsern Lippe für den Glutaeus maximus (*gm*) und den kurzen Kopf des Biceps femoris (*b*). 2. Caput femoris. 3. Collum femoris. 4. Trochanter major mit der Fossa trochanterica (*). 5. Linea intertrochanterica posterior mit der Ansatzstelle für den Quadratus femoris (*qf*). 6. Trochanter minor. 7. Fossa intercondyloidea posterior s. poplitea, zwischen den beiden Condylen am untern Ende des Knochens.

terica anterior et posterior, eine schwächere an der vordern, eine weit stärkere an der hintern Seite des Knochens, jene der Faserkapsel des Hüftgelenks, diese Muskeln zum Ansatze dienend.

Der Körper ist der Länge nach etwas nach vorn gebogen und hat eine abgerundet dreiseitige Form. Von seinen drei Flächen ist die eine gewölbt und nach vorn gekehrt, die beiden andern sind plan und sehen, die eine nach innen und hinten, die andere nach aufsen und hinten, und von den entsprechenden Winkeln sind die beiden seitlichen flach und abgerundet, der hintere dagegen vorspringend und rauh. Letzterer bildet eine in der ganzen Länge des Knochens an dessen hinterem Umfang herabsteigende Leiste, *Linea aspera s. Crista femoris*, und besteht aus zwei Lippen, *Labium externum et internum*, welche, indem sie gegen das obere, wie gegen das untere Ende aus einander weichen, dort bis zu den beiden Rollhügeln, die äufsere zum grofsen, die innere zum kleinen, hier gegen die beiden entsprechenden Condylen sich fortsetzen. An oder neben der *Linea aspera*, unterhalb der Mitte des Knochens, findet sich ein schräg aufwärts führendes, ansehnlicheres *For. nutritium.*

Das untere Ende ist breit ausgezogen, von vierseitig prismatischer Form, und bildet zwei längliche, seitlich abgeplattete, unterwärts vorspringende Fortsätze, den äufsern und den innern Oberschenkelknorren (*Condylus femoris externus et internus*), von denen der erstere etwas schwächer ist als der letztere und weniger tief hinabragt, in der natürlichen Stellung des Knochens jedoch, wegen der schrägen Richtung desselben, gleich hoch mit jenem zu liegen kömmt. Die Condylen haben von vorn nach hinten gewölbte, überknorpelte Endflächen zur Verbindung mit den entsprechenden Gelenkflächen am obern Ende des Schienbeins, und verlieren sich nach vorn in eine, zwischen jenen gelegene, ebenfalls glatte und überknorpelte flache Vertiefung, *Fossa intercondyloidea anterior s. patellae*, für die Kniescheibe, während sie hinten durch eine tiefe, rauhe Grube, *Fossa intercondyloidea posterior s. poplitea*, für die *Vasa poplitea*, von einander getrennt werden. An ihren einander zugekehrten innern Seiten sind beide Condylen vertieft und rauh, vom Ansatz der *Ligg. cruciata genu*, an der entgegengesetzten äufsern Seite besitzt jeder eine stumpfe Erhabenheit, *Tuberositas condyli*, für das entsprechende *Lig. laterale genu*, und unterhalb dieser findet sich am *Condylus externus* eine Vertiefung für den Ursprung des *M. popliteus*.

Entwickelung. Das Oberschenkelbein ossificirt aus drei Hauptkernen, entsprechend seinen drei Abtheilungen, und aus zwei accessorischen Kernen für die beiden Trochanteren. Der erste Knochenpunkt, dem Körper sammt dem Halse angehörend, erscheint in der Mitte des erstern zu Anfang des 3. Foetalmonats, dann folgt, im letzten Monat des Fruchtlebens, der Kern für das untere Ende, und später, im 1. Jahre nach der Geburt, derjenige für den Kopf, worauf im 3. oder 4. Lebensjahre der Kern des *Trochanter major*, und endlim 13. bis 14. Jahr der des *Trochanter minor* hinzukömmt. Die Verschmelzung dieser Theile mit dem Körper geht in umgekehrter Reihenfolge vor sich, zuerst am kleinen, dann am grofsen Trochanter, hierauf am Kopf, und zuletzt an der untern Epiphyse, welche um das 20. Jahr mit der Diaphyse verwächst.

Verbindung. Am obern Ende mit dem Hüftbeine zum Hüftgelenk, am untern Ende vorn mit der Kniescheibe, unterwärts mit dem Schienbein zum Kniegelenk.

Muskelansatz. Es befestigen sich am *Trochanter major* oben und aufsen der *Glutaeus medius*, vorn der *Glutaeus minimus*, hinten und innen, in der *Fossa trochanterica*, der *Pyriformis*, der *Obturator internus* mit den *Gemelli* und der *Obturator externus*, am *Trochanter minor* der *Psoas major* und *Iliacus internus*, und an, sowie unter der *Linea intertrochanterica posterior* der *Quadratus femoris*. Vom Körper entspringt an der vordern Fläche, bis zur *Linea intertrochanterica ant.* hinauf, der *Cruralis*, und ganz unten der *Subcruralis*; die *Linea aspera* dient mittelst des *Labium internum* am obern Theil dem *Pectineus* und *Adductor brevis*, am mittlern Drittel dem *Adductor longus*, und in der ganzen Länge bis zum innern Knorren herab dem *Adductor magnus* zum Ansatze, sowie dem *Vastus internus* zum Ursprunge, und mittelst des *Labium externum* am obern Theil dem *Glutaeus maximus* zum Ansatze, ferner dem *Vastus externus*, und weiter unten dem *Caput breve* des *Biceps femoris* zum Ursprunge. Hinten über dem *Condylus internus* entspringt der innere Kopf des *Gastrocnemius*, sowie aufsen am *Condylus externus* der äufsere Kopf des letztern nebst dem unbeständigen *Plantaris*, und darunter der *Popliteus*.

3. Von der Kniescheibe.

Die Kniescheibe (*Patella*) ist ein plattrundlicher, herzförmiger, gröfstentheils schwammiger Knochen, und liegt, mit dem breiten Ende nach oben, mit dem spitzen nach unten, am vordern Umfange des Kniegelenks, auf und zwischen den vordern Enden der Condylen des Oberschenkelbeins, wo sie in der *Fossa patellae* bei den Bewegungen des Knies auf- und abwärts gleitet. Von ihren beiden Flächen sieht die eine nach vorn, die andere nach hinten; die vordere Fläche ist leicht convex, rauh und mit zahlreichen Gefäfsöffnungen versehen, die hintere ist gröfstentheils glatt und überknorpelt, und wird durch einen mittlern senkrechten Wulst in zwei schwach vertiefte Felder getheilt, ein gröfseres äufseres und ein kleine-

res inneres, zur Articulation in der genannten Gelenkgrube. Das breite obere Ende, Basis (*Basis patellae*), ist dick und leicht gewölbt, und geht beiderseits in die Seitenränder über, welche, indem sie unterwärts convergiren, hier in eine stumpfe Spitze (*Apex patellae*) zusammenstofsen; diese ist vorn und hinten rauh, und dient dem *Lig. patellae* zum Ursprung, durch welches sie mit dem Schienbein zusammenhängt.

Die Kniescheibe hat die Bedeutung eines sehr entwickelten Sesambeins, an welches die gemeinschaftliche Sehne der Unterschenkelstrecker sich anheftet, und bildet einen Anhang des Schienbeins, analog dem Olecranon der Ulna. Sie ist bei der Geburt noch vollkommen knorpelig, und beginnt erst im 2. bis 6. Jahre zu verknöchern. Ihre Ossification erfolgt von einem Kerne aus, der in der Mitte des Knochens auftritt, und ist gewöhnlich gegen das 14.—16. Lebensjahr vollendet.

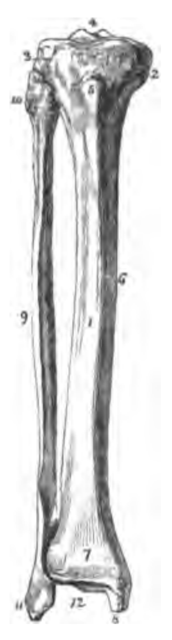
4. Vom Schienbein.

Das Schienbein (*Tibia*), der stärkere von beiden Röhrenknochen des Unterschenkels, dessen innern vordern Umfang er einnimmt, ist, nächst dem Oberschenkelbein, der gröfste Knochen des Skelets, und erstreckt sich in senkrechter und fast gerader Richtung vom Knie bis zur Fufswurzel.

Das obere Ende, welches den stärksten Theil des Knochens ausmacht und auch wohl als Kopf (*Caput tibiae*) bezeichnet wird, besteht aus zwei neben einander liegenden Anschwellungen, dem äufsern und dem innern Schienbeinknorren (*Condylus tibiae externus et internus*), mit je einer ovalen, flach vertieften Gelenkfläche an ihrer obern Seite zur Verbindung mit den entsprechenden Condylen am untern Ende des Oberschenkelbeins. Zwischen beiden Gelenkflächen, von denen die äufsere flacher und breiter, die innere tiefer und länger ist, findet sich eine, von vorn nach hinten ziehende Rauhigkeit, bestehend im mittlern schmälsten Theil aus einer, gewöhnlich in zwei Zacken getheilten, die beiden Gelenkflächen überragenden Erhabenheit, *Eminentia intercondyloidea s. intermedia*, am vordern und hintern Ende dagegen aus je einer Vertiefung zur Anheftung der *Ligg. cruciata* und der Zwischenscheiben des Kniegelenks. Am hintern äufsern Umfang des *Condylus externus*, nahe unter dem obern Rande, befindet sich eine schräg abwärts gerichtete, rundliche, fast plane, kleine Gelenkfläche, *Facies articularis fibularis s. lateralis*, für das Köpfchen des Wadenbeins. Eine vom vordern Rande des obern Endes abwärts ziehende dreiseitige Fläche bildet an ihrem untern zugespitzten Ende eine längliche Erhabenheit, Schienbeinhöcker (*Tuberositas s. Spina tibiae*), für den Ansatz des *Lig. patellae*, und neben jener nach innen liegt eine Rauhigkeit, für Muskelansätze bestimmt.

Der Körper hat eine dreiseitig prismatische Form und nimmt von oben nach unten etwas an Dicke ab. Von seinen drei Flächen ist die innere, welche zugleich etwas nach vorn sieht und dicht unter der Haut liegt, von einer Seite zur andern leicht gewölbt und vollkommen glatt, die äufsere, im untern Theil sich nach vorn wendende, zeigt sich theilweis rinnenförmig vertieft und ebenfalls glatt, endlich die hintere ist wiederum gewölbt und enthält am obern Drittel eine von der hintern äufsern Ecke des *Condylus externus* schräg nach unten und innen verlaufende rauhe Linie, *Linea poplitea s. obliqua*, für Muskelinsertionen, sowie dicht unter und neben dieser nach aufsen ein grofses, abwärts führendes *For. nutritium*. Die drei Winkel, in welche die Flächen zusammenstofsen, sind: ein stark vorspringender vorderer, der Schienbeinkamm (*Crista tibiae*), welcher, an der *Tuberositas tibiae* beginnend, in leicht S-förmiger Richtung, zuerst auswärts concav, dann auswärts convex, und gröfstentheils dicht unter der Haut gelegen, gegen den innern Knöchel herabsteigt, ein abgerundeter innerer, und ein schärferer äufserer, welcher letztere dem *Lig. interosseum cruris* zur Anheftung dient.

FIG. 42.



Das untere Ende oder die Basis (*Basis tibiae*) ist schwächer als das obere Ende, mehr abgeplattet und von vierseitig prismatischer Form, an der vordern und hintern, sowie an der innern Seite schwach gewölbt, an der äufsern aber zu einer, von vorn nach hinten concaven, unterwärts an Breite zunehmenden Aushöhlung, *Incisura fibularis s. peronea*,

FIG. 42. Die beiden (rechten) Unterschenkelknochen, von vorn. — 1. Das Schienbein (Tibia). 2. Condylus internus. 3. Condylus externus. 4. Eminentia intercondyloidea. 5. Tuberositas tibiae. 6. Crista tibiae, zwischen der innern und äufsern Fläche. 7. Das untere Ende der Tibia mit dem Malleolus internus (8). — 9. Das Wadenbein (Fibula). 10. Ober selben mit dem Capitulum. 11. Un dem Malleolus externus. 12. Cavitas

terica anterior et posterior, eine schwächere an der vordern, eine weit stärkere an der hintern Seite des Knochens, jene der Faserkapsel des Hüftgelenks, diese Muskeln zum Ansatze dienend.

Der Körper ist der Länge nach etwas nach vorn gebogen und hat eine abgerundet dreiseitige Form. Von seinen drei Flächen ist die eine gewölbt und nach vorn gekehrt, die beiden andern sind plan und sehen, die eine nach innen und hinten, die andere nach aufsen und hinten, und von den entsprechenden Winkeln sind die beiden seitlichen flach und abgerundet, der hintere dagegen vorspringend und rauh. Letzterer bildet eine in der ganzen Länge des Knochens an dessen hinterem Umfang herabsteigende Leiste, *Linea aspera s. Crista femoris*, und besteht aus zwei Lippen, *Labium externum et internum*, welche, indem sie gegen das obere, wie gegen das untere Ende aus einander weichen, dort bis zu den beiden Rollhügeln, die äufsere zum grofsen, die innere zum kleinen, hier gegen die beiden entsprechenden Condylen sich fortsetzen. An oder neben der *Linea aspera*, unterhalb der Mitte des Knochens, findet sich ein schräg aufwärts führendes, ansehnlicheres *For. nutritium.*

Das untere Ende ist breit ausgezogen, von vierseitig prismatischer Form, und bildet zwei längliche, seitlich abgeplattete, unterwärts vorspringende Fortsätze, den äufsern und den innern Oberschenkelknorren (*Condylus femoris externus et internus*), von denen der erstere etwas schwächer ist als der letztere und weniger tief hinabragt, in der natürlichen Stellung des Knochens jedoch, wegen der schrägen Richtung desselben, gleich hoch mit jenem zu liegen kömmt. Die Condylen haben von vorn nach hinten gewölbte, überknorpelte Endflächen zur Verbindung mit den entsprechenden Gelenkflächen am obern Ende des Schienbeins, und verlieren sich nach vorn in eine, zwischen jenen gelegene, ebenfalls glatte und überknorpelte flache Vertiefung, *Fossa intercondyloidea anterior s. patellae*, für die Kniescheibe, während sie hinten durch eine tiefe, rauhe Grube, *Fossa intercondyloidea posterior s. poplitea*, für die *Vasa poplitea*, von einander getrennt werden. An ihren einander zugekehrten innern Seiten sind beide Condylen vertieft und rauh, vom Ansatz der *Ligg. cruciata genu*, an der entgegengesetzten äufsern Seite besitzt jeder eine stumpfe Erhabenheit, *Tuberositas condyli*, für das entsprechende *Lig. laterale genu*, und unterhalb dieser findet sich am *Condylus externus* eine Vertiefung für den Ursprung des *M. popliteus*.

Entwickelung. Das Oberschenkelbein ossificirt aus drei Hauptkernen, entsprechend seinen drei Abtheilungen, und aus zwei accessorischen Kernen für die beiden Trochanteren. Der erste Knochenpunkt, dem Körper sammt dem Halse angehörend, erscheint in der Mitte des erstern zu Anfang des 3. Foetalmonats, dann folgt, im letzten Monat des Fruchtlebens, der Kern für das untere Ende, und später, im 1. Jahre nach der Geburt, derjenige für den Kopf, worauf im 3. oder 4. Lebensjahre der Kern des *Trochanter major*, und endim 13. bis 14. Jahr der des *Trochanter minor* hinzukömmt. Die Verschmelzung dieser Theile mit dem Körper geht in umgekehrter Reihenfolge vor sich, zuerst am kleinen, dann am grofsen Trochanter, hierauf am Kopf, und zuletzt an der untern Epiphyse, welche um das 20. Jahr mit der Diaphyse verwächst.

Verbindung. Am obern Ende mit dem Hüftbeine zum Hüftgelenk, am untern Ende vorn mit der Kniescheibe, unterwärts mit dem Schienbein zum Kniegelenk.

Muskelansatz. Es befestigen sich am *Trochanter major* oben und aufsen der *Glutaeus medius*, vorn der *Glutaeus minimus*, hinten und innen, in der *Fossa trochanterica*, der *Pyriformis*, der *Obturator internus* mit den *Gemelli* und der *Obturator externus*, am *Trochanter minor* der *Psoas major* und *Iliacus internus*, und an, sowie unter der *Linea intertrochanterica posterior* der *Quadratus femoris*. Vom Körper entspringt an der vordern Fläche, bis zur *Linea intertrochanterica ant.* hinauf, der *Cruralis*, und ganz unten der *Subcruralis*; die *Linea aspera* dient mittelst des *Labium internum* am obern Theil dem *Pectineus* und *Adductor brevis*, am mittlern Drittel dem *Adductor longus*, und in der ganzen Länge bis zum innern Knorren herab dem *Adductor magnus* zum Ansatze, sowie dem *Vastus internus* zum Ursprunge, und mittelst des *Labium externum* am obern Theil dem *Glutaeus maximus* zum Ansatze, ferner dem *Vastus externus*, und weiter unten dem *Caput breve* des *Biceps femoris* zum Ursprunge. Hinten über dem *Condylus internus* entspringt der innere Kopf des *Gastrocnemius*, sowie aufsen am *Condylus externus* der äufsere Kopf des letztern nebst dem unbeständigen *Plantaris*, und darunter der *Popliteus*.

3. Von der Kniescheibe.

Die Kniescheibe (*Patella*) ist ein plattrundlicher, herzförmiger, gröfstentheils schwammiger Knochen, und liegt, mit dem breiten Ende nach oben, mit dem spitzen nach unten, am vordern Umfange des Kniegelenks, auf und zwischen den vordern Enden der Condylen des Oberschenkelbeins, wo sie in der *Fossa patellae* bei den Bewegungen des Knies auf- und abwärts gleitet. Von ihren beiden Flächen sieht die eine nach vorn, die andere nach hinten; die vordere Fläche ist leicht convex, rauh und mit zahlreichen Gefäfsöffnungen versehen, die hintere ist gröfstentheils glatt und überknorpelt, und wird durch einen mittlern senkrechten Wulst in zwei schwach vertiefte Felder getheilt, ein gröfseres äufseres und ein kleine-

res inneres, zur Articulation in der genannten Gelenkgrube. Das breite obere Ende, Basis (*Basis patellae*), ist dick und leicht gewölbt, und geht beiderseits in die Seitenränder über, welche, indem sie unterwärts convergiren, hier in eine stumpfe Spitze (*Apex patellae*) zusammenstofsen; diese ist vorn und hinten rauh, und dient dem *Lig. patellae* zum Ursprung, durch welches sie mit dem Schienbein zusammenhängt.

Die Kniescheibe hat die Bedeutung eines sehr entwickelten Sesambeins, an welches die gemeinschaftliche Sehne der Unterschenkelstrecker sich anheftet, und bildet einen Anhang des Schienbeins, analog dem Olecranon der Ulna. Sie ist bei der Geburt noch vollkommen knorpelig, und beginnt erst im 2. bis 6. Jahre zu verknöchern. Ihre Ossification erfolgt von einem Kerne aus, der in der Mitte des Knochens auftritt, und ist gewöhnlich gegen das 14.—16. Lebensjahr vollendet.

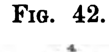
4. Vom Schienbein.

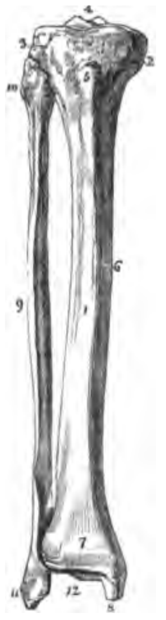
Das Schienbein (*Tibia*), der stärkere von beiden Röhrenknochen des Unterschenkels, dessen innern vordern Umfang er einnimmt, ist, nächst dem Oberschenkelbein, der gröfste Knochen des Skelets, und erstreckt sich in senkrechter und fast gerader Richtung vom Knie bis zur Fufswurzel.

Das obere Ende, welches den stärksten Theil des Knochens ausmacht und auch wohl als Kopf (*Caput tibiae*) bezeichnet wird, besteht aus zwei neben einander liegenden Anschwellungen, dem äufsern und dem innern Schienbeinknorren (*Condylus tibiae externus et internus*), mit je einer ovalen, flach vertieften Gelenkfläche an ihrer obern Seite zur Verbindung mit den entsprechenden Condylen am untern Ende des Oberschenkelbeins. Zwischen beiden Gelenkflächen, von denen die äufsere flacher und breiter, die innere tiefer und länger ist, findet sich eine, von vorn nach hinten ziehende Rauhigkeit, bestehend im mittlern schmälsten Theil aus einer, gewöhnlich in zwei Zacken getheilten, die beiden Gelenkflächen überragenden Erhabenheit, *Eminentia intercondyloidea s. intermedia*, am vordern und hintern Ende dagegen aus je einer Vertiefung zur Anheftung der *Ligg. cruciata* und der Zwischenscheiben des Kniegelenks. Am hintern äufsern Umfang des *Condylus externus*, nahe unter dem obern Rande, befindet sich eine schräg abwärts gerichtete, rundliche, fast plane, kleine Gelenkfläche, *Facies articularis fibularis s. lateralis*, für das Köpfchen des Wadenbeins. Eine vom vordern Rande des obern Endes abwärts ziehende dreiseitige Fläche bildet an ihrem untern zugespitzten Ende eine längliche Erhabenheit, Schienbeinhöcker (*Tuberositas s. Spina tibiae*), für den Ansatz des *Lig. patellae*, und neben jener nach innen liegt eine Rauhigkeit, für Muskelansätze bestimmt.

Der Körper hat eine dreiseitig prismatische Form und nimmt von oben nach unten etwas an Dicke ab. Von seinen drei Flächen ist die innere, welche zugleich etwas nach vorn sieht und dicht unter der Haut liegt, von einer Seite zur andern leicht gewölbt und vollkommen glatt, die äufsere, im untern Theil sich nach vorn wendende, zeigt sich theilweis rinnenförmig vertieft und ebenfalls glatt, endlich die hintere ist wiederum gewölbt und enthält am obern Drittel eine von der hintern äufsern Ecke des *Condylus externus* schräg nach unten und innen verlaufende rauhe Linie, *Linea poplitea s. obliqua*, für Muskelinsertionen, sowie dicht unter und neben dieser nach aufsen ein grofses, abwärts führendes *For. nutritium*. Die drei Winkel, in welche die Flächen zusammenstofsen, sind: ein stark vorspringender vorderer, der Schienbeinkamm (*Crista tibiae*), welcher, an der *Tuberositas tibiae* beginnend, in leicht S-förmiger Richtung, zuerst auswärts concav, dann auswärts convex, und gröfstentheils dicht unter der Haut gelegen, gegen den innern Knöchel herabsteigt, ein abgerundeter innerer, und ein schärferer äufserer, welcher letztere dem *Lig. interosseum cruris* zur Anheftung dient.

Fig. 42.





Das untere Ende oder die Basis (*Basis tibiae*) ist schwächer als das obere Ende, mehr abgeplattet und von vierseitig prismatischer Form, an der vordern und hintern, sowie an der innern Seite schwach gewölbt, an der äufsern aber zu einer, von vorn nach hinten concaven, unterwärts an Breite zunehmenden Aushöhlung, *Incisura fibularis s. peronea*,

Fig. 42. Die beiden (rechten) Unterschenkelknochen, von vorn. — 1. Das Schienbein (Tibia). 2. Condylus internus. 3. Condylus externus. 4. Eminentia intercondyloidea. 5. Tuberositas tibiae. 6. Crista tibiae, zwischen der innern und äufsern Fläche. 7. Das untere Ende der Tibia mit dem Malleolus internus (8). — 9. Das Wadenbein (Fibula). 10. Oberes Ende desselben mit dem Capitulum. 11. Unteres Ende mit dem Malleolus externus. 12. Cavitas glenoidea tibiae.

für das untere Ende des Wadenbeins, vertieft, und endet nach unten mit einer länglich vierseitigen, vertieften Gelenkfläche, *Cavitas glenoidea tibiae*, zur Verbindung mit dem Sprungbein. Sein innerer Theil verlängert sich nach unten zu einem, letztere überragenden, kurzen, stumpfen Fortsatz, dem innern Knöchel (*Malleolus internus*), welcher mit seiner gewölbten und rauhen innern Seite dicht unter der Haut liegt, mit der äufsern dagegen, welche glatt und überknorpelt ist, unter einem rechten Winkel in die *Cavitas glenoidea* übergeht. Neben dem hintern Rande des innern Knöchels findet sich eine Längsfurche, *Sulcus malleoli interni*, für die Sehnen der *Mm. tibialis posticus* und *flexor communis digitorum longus*, und neben dieser nach aufsen erscheint eine zweite, schwächere Furche für die Sehne des *M. flexor hallucis longus*.

Entwickelung. Das Schienbein ossificirt aus je einem Kerne in seinen drei Abtheilungen, und mitunter noch aus besondern Kernen im Schienbeinhöcker und innern Knöchel. Der Körper erhält seinen Kern zu Anfang des 3. Foetalmonats und ist bei der Geburt schon verknöchert; die Enden sind um diese Zeit beide noch knorpelig oder es hat doch nur das obere Ende seinen Kern, und öfterer erscheint dieser erst im 1., der des untern Endes noch später, im 1. oder 2. Lebensjahr. Die Verschmelzung der Enden mit dem Körper geschieht im 18.—25. Jahre, am untern Ende früher als am obern.

Verbindung. Oberwärts mit dem Oberschenkelbein, unterwärts mit dem Sprungbein, mit beiden zu Gewerbegelenken, an der Aufsenseite mit dem Wadenbein, oben zu einem straffen Gelenke, weiterhin durch Syndesmose.

Muskelansatz. Am *Condylus internus* befestigt sich ein Theil des *Semimembranosus*, während ein anderer Theil nebst dem *Sartorius*, *Gracilis* und *Semitendinosus* zu der Rauhigkeit ein- und abwärts vom Schienbeinhöcker herabsteigen. Vom *Condylus externus* entspringen der *Tibialis anticus* und der *Extensor communis digitorum longus*, ersterer zugleich vom oberen Theil der Aufsenfläche des Körpers. Die hintere Fläche des letztern dient an der *Linea poplitea* von oben dem *Popliteus* zum Ansatze, von unten einem Theil des *Soleus* zum Ursprunge, und weiter unten kommen von ihr der *Tibialis posticus* und der *Flexor communis digitorum longus*.

5. Vom Wadenbein.

Das Wadenbein (*Fibula s. Perone*), der zweite, nach aufsen und hinten vom vorigen gelegene Röhrenknochen des Unterschenkels, ist weit dünner als das Schienbein, aber mit demselben von ziemlich gleicher Länge, indem es zwar nicht ganz so hoch hinauf, aber dagegen etwas tiefer hinab reicht, und hat eine fast gerade, nur leicht nach hinten gebogene Richtung.

Das obere Ende besteht aus einem rundlichen Köpfchen (*Capitulum fibulae*), das auf einem ziemlich cylindrischen Halse (*Collum fibulae*) aufsitzt. Das Köpfchen besitzt nach oben und innen eine kleine, runde, schräg aufwärts sehende Gelenkfläche zur Verbindung mit der entsprechenden Fläche am *Condylus externus* des Schienbeins; sein übriger Umfang ist rauh, und zeigt einige stumpfe Höcker als Anheftungsstellen für Muskeln und Bänder, einen stärker nach oben vorspringenden am äufsern hintern Theil für die Sehne des *M. biceps femoris*.

Der Körper ist von dreiseitig prismatischer Form und windet sich im Herabsteigen etwas um seine Achse, so dafs von seinen drei Flächen unterwärts die innere zur vordern, die äufsere zur hintern, und die hintere zur innern wird. Die innere Fläche, welche von der gegenüberliegenden Fläche des Schienbeins durch einen, oben breitern, unten schmälern, länglichen Zwischenraum, *Spatium interosseum cruris*, getrennt wird, ist ausgezeichnet durch eine, an ihr der Länge nach, gleich weit von beiden Seitenrändern, herabziehende, sich unterwärts in den vordern Winkel fortsetzende Linie (*Crista interossea*) für die Anheftung des *Lig. interosseum cruris*. Die äufsere (vordere) Fläche ist gröfstentheils vertieft und wird von den *Mm. peronei* bedeckt. Die hintere Fläche ist in der ganzen Länge leicht gewölbt und glatt, und zeigt etwa in der Mitte ein gröfseres, abwärts führendes *For. nutritium*. — Die in entsprechend gewundener Richtung herabsteigenden drei Winkel, ein vorderer, ein äufserer und ein innerer, sind gröfstentheils scharf; der am stärksten vorspringende ist der vordere (*Crista fibu-*

Fig. 43.

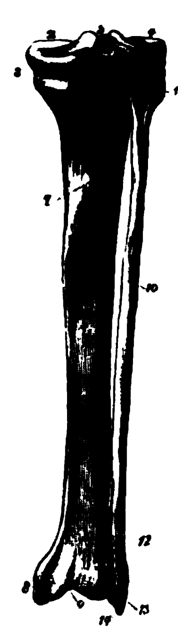


Fig. 43. Die beiden (rechten) Unterschenkelknochen, von hinten. — 1. Das Schienbein. 2. Endfläche, und 3. rauher Rand des Condylus internus tibiae 4. Endfläche des Condylus externus. 5. Eminentia intercondyloidea. 6. Foramen nutritium. 7. Linea poplitea. 8. Malleolus internus mit der Furche für die Mm. tibialis posticus und flexor digitorum communis longus. 9. Furche für den M. flexor hallucis longus. — 10. Das Wadenbein. 11. Capitulum fibulae. 12. Die dicht unter der Haut liegende Fläche des untern Wadenbeinendes. 13. Malleolus externus, und 14. die Furche für die Mm. peronei.

lae), welcher sich unterwärts in zwei Leisten spaltet, von denen die vordere äufsere Fläche des untern Endes eingefafst ist.

Das untere Ende ist von fast gleicher Stärke mit dem obern Ende, aber mehr dreiseitig geformt, und bildet den äufsern Knöchel (*Malleolus externus*), welcher länger und stärker ist als der innere Knöchel und tiefer hinabragt. Seine innere Seite zeigt sich in der gröfsern obern Hälfte als eine länglich dreiseitige, mit der Spitze aufwärts sehende Rauhigkeit, welche in die *Incisura fibularis* des Schienbeins einpafst, dagegen in der, unterhalb letzterer gelegenen, weit kleinern untern Hälfte als eine, ebenfalls dreiseitige, aber die Spitze abwärts kehrende Gelenkfläche zur Verbindung mit der Aufsenfläche des Sprungbeins. Die äufsere (vordere) Seite, und ebenso die hintere, welche dicht unter der Haut liegen, sind rauh, die erstere gewölbt, die letztere mehr plan, und besitzen einige Höcker zum Ansatz der Knöchelbänder. Nach aufsen und hinten verlängert sich der Knochen zu einem gerade herabsteigenden, kurzen, griffelförmigen Fortsatz (*Apex malleoli externi*), und nach innen von diesem findet sich an der hintern Fläche eine seichte Längsfurche, *Sulcus malleoli externi*, für die Sehnen der *Mm. peronei*.

Entwickelung. In der Fibula geht die Ossification in ähnlicher Weise von Statten, wie in der Tibia. Der Kern für den Körper erscheint zu Anfang des 3. Foetalmonats, die beiden Enden sind bei der Geburt noch knorpelig, und es erhält das untere Ende seinen Kern früher als das obere, jenes im 2., dieses im 3.—4. Jahr. Die Verschmelzung der Epiphysen mit der Diaphyse geschieht in derselben Folge, nur etwas später, wie an der Tibia.

Verbindung. Der ganzen Länge nach einwärts mit dem Schienbein, oben zu einem straffen Gelenk, weiterhin durch Syndesmose, und aufserdem am untern Ende, ebenfalls einwärts, mit dem Sprungbein zum Fufs- oder Knöchelgelenk.

Muskelansatz. Das Köpfchen dient dem *Biceps femoris* zur Befestigung, sowie dem *Soleus*, *Extensor digitorum communis longus* und *Peroneus longus* theilweis zum Ursprung. Vom Körper entspringen: an der innern Fläche, hinten der *Tibialis posticus*, vorn der *Extensor hallucis longus*; am vordern Winkel der *Extensor digitorum communis longus* und *Peroneus tertius*; an der äufsern Fläche nebst den sie begrenzenden Winkeln der *Peroneus longus* und *brevis*; und an der hintern Fläche der *Soleus* und *Flexor hallucis longus*.

6. Von den Fufswurzelknochen.

Die Fufswurzelknochen (*Ossa tarsi*) sind sieben kurze, unregelmäfsige Knochen, welche, zwischen dem Unterschenkel und dem Mittelfufs gelegen, die ganze hintere Hälfte des Fufses einnehmen. Sie entsprechen den Handwurzelknochen, unterscheiden sich von diesen aber nicht blofs einigermafsen in der Zahl, sondern auch durch ihre beträchtlichere Gröfse und weniger gleichmäfsige Anordnung, indem sie nicht sämmtlich in derselben Horizontalebene, sondern zum Theil über einander gelagert sind. Man theilt sie ebenfalls in zwei Reihen, entweder in eine äufsere und eine innere, oder gewöhnlicher in eine hintere und eine vordere, auch wohl noch in eine mittlere, und rechnet zur hintern Reihe die beiden gröfsten, über einander liegenden Knochen, das Sprungbein und das Fersenbein, zur vordern die fünf übrigen, von denen vier, das Kahnbein und die drei Keilbeine, in zwei hinter einander liegenden Reihen den innern Theil der Fufswurzel einnehmen, der fünfte aber, das Würfelbein, in fast derselben Ausdehnung sich längs deren äufserem Theile erstreckt. Ebenso unterscheidet man an ihnen, ähnlich wie an den Handwurzelknochen, je sechs Seiten, eine obere oder Dorsalseite und eine untere oder Plantarseite, erstere dem Fufsrücken (*Dorsum pedis*), letztere der Fufssohle (*Planta pedis*) angehörend, ferner eine innere oder Grofszehen- oder Tibialseite und eine äufsere oder Kleinzehen- oder Fibularseite, endlich eine vordere und eine hintere Seite.

Fig. 44.

1. Das Sprung- oder Knöchelbein (*Talus s. Astragalus*) ist der oberste Knochen der Fufswurzel, deren Zusammenhang mit dem Unterschenkel durch ihn allein vermittelt wird. Es zerfällt in den Körper und den, durch eine Einschnürung (Hals) von ihm abgesetzten Kopf, und verbindet sich oberwärts mit den beiden Unterschenkelknochen, nach unten mit dem Fersenbein, nach vorn mit dem Kahnbein. Der Körper (*Corpus tali*) ist der weit gröfsere hintere würfelförmige Theil, welcher in die rollenartige Gelenkvertiefung am untern Ende der

Fig. 44. Die Knochen des (linken) Fufses, von der Rückenseite. — 1. Corpus, und 2. Caput tali, durch das Collum von einander getrennt. 3. Calcaneus; *a*. Tuberositas calcanei; *b*. Processus anterior. 4. Os naviculare. 5. Os cuneiforme primum s. internum. 6. Os cuneiforme secundum s. medium. 7. Os cuneiforme tertium s. externum. 8. Os cuboideum. 9. Os metatarsi primum et secundum. 10. Erstes Glied, und 11. zweites Glied der grofsen Zehe. 12. Erstes Glied der übrigen Zehen; 13. zweites, und 14. drittes Glied derselben.

beiden Unterschenkelknochen eingreift; seine obere Seite bildet eine, von vorn nach hinten gewölbte, in querer Richtung leicht ausgeschweifte Gelenkfläche zur Verbindung mit der *Cavitas glenoidea tibiae*, und geht unter rechten Winkeln in die dreiseitige äufsere und die länglich vierseitige innere Fläche über, welche beide ebenfalls glatt und überknorpelt sind, erstere durchweg, letztere nur in ihrem obern Theil, zur Articulation mit den entsprechenden Knöcheln des Waden- und des Schienbeins; auch die untere Seite bildet eine, aber tief ausgehöhlte und schräg nach vorn und aufsen gerichtete Gelenkfläche, welche mit der obern Fläche des Fersenbeinkörpers articulirt; die hintere Seite dagegen, von allen die kleinste, ist rauh, und enthält eine schräg nach innen herabsteigende, seichte Furche für die Sehne des *M. flexor hallucis longus*, jederseits begrenzt von einem kleinen Höcker (*Tuberculum*) zur Anheftung von Bändern. Der Kopf (*Caput tali*) ist der kleinere vordere, halbkugelige Theil des Knochens, und bildet vorn eine stark gewölbte, ovale Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Kahnbein, unten eine schmälere und schwächer gewölbte, mitunter in zwei ungleiche Felder getheilte Gelenkfläche, welche auf dem seitlichen Fortsatze und theilweis auch dem vordern Ende des Fersenbeins articulirt. Der Hals (*Collum tali*) ist wenig schwächer als der Kopf, und zeigt sich an der oberen und inneren Seite rauh und uneben, an der unteren und äufseren Seite aber als eine tiefe, schräg von hinten und innen nach vorn und aufsen aufsteigende rauhe Furche, *Sulcus tali*, welche die beiden untern Gelenkflächen von einander trennt.

2. Das Fersenbein (*Calcaneus s. Os calcis*) ist der gröfste Knochen der Fufswurzel, von länglich viereckiger Form, liegt unter dem Sprungbein, dasselbe jedoch mit seinem hintern, die Ferse (*Calx*) bildenden Theil, Fersenhöcker (*Tuberositas calcanei*) genannt, beträchtlich überragend, und verbindet sich oberwärts mit jenem, vorn mit dem Würfelbein. Man unterscheidet an demselben einen Körper, welcher die Hauptmasse des Knochens ausmacht, ein schwächeres vorderes Ende und einen seitlichen Fortsatz. Der Körper hat an seiner obern Seite in der vordern Hälfte eine schräg vor- und abwärts geneigte, convexe Gelenkfläche zur Verbindung mit dem Körper des Sprungbeins, während die gröfsere hintere Hälfte derselben rauh ist; auch die übrigen Seiten des Körpers sind rauh, zugleich erscheint die äufsere Seite, welche gröfstentheils dicht unter der Haut liegt, ziemlich plan, bis auf einen kleinen Höcker am vordern Theil und darüber eine Furche für die Sehne des *M. peroneus longus*, die innere Seite dagegen ist stark ausgehöhlt und im obern Theil mit einer flachen Furche versehen für die Sehne des *M. flexor hallucis longus*, und die untere Seite hat vorn eine platte Erhabenheit für die Anheftung von Bändern, hinten nahe neben einander zwei Höcker (*Tubercula*), einen gröfsern innern zum Ursprung für die *Fascia plantaris* und die *Mm. abductor hallucis* und *flexor digitorum communis brevis*, und einen kleinern äufsern für den *M. abductor digiti minimi*; sein hinterer Umfang ist in der obern Hälfte glatt von der Anlagerung eines Schleimbeutels, im untern Theil rauh durch den Ansatz der Achillessehne. Das vordere Ende, auch vorderer Fortsatz (*Processus anterior*) genannt, ist niedriger und schmäler als der Körper, und hat an der vordern Seite eine dreiseitige, sattelförmige Gelenkfläche zur Verbindung mit der hintern Fläche des Würfelbeins, sowie mitunter am innern Theil des obern Randes derselben eine schmale, schräg aufwärts gerichtete Facette, auf welche der untere Rand des Kahnbeins sich stützt. Der seitliche oder innere Fortsatz (*Processus lateralis s. internus, s. Sustentaculum tali*) ragt vom vordern obern Theil der Innenseite des Fersenbeinkörpers horizontal nach innen, ist ein platter, schräg nach vorn abfallender Vorsprung, und bildet an der obern Seite eine leicht concave, sich bisweilen auf die obere Fläche des Körpers fortsetzende, auch wohl in zwei Facetten getheilte Gelenkfläche zur Verbindung mit der untern Fläche des Kopfes vom Sprungbein. Zwischen dem Körper und den Fortsätzen findet sich an der obern Seite des Knochens, dicht vor der Gelenkfläche für den Körper des Sprungbeins, eine schräg nach vorn und aufsen ziehende, tiefe rauhe Furche, *Sulcus calcanei*, und diese bildet, in Verbindung mit der entsprechenden Furche des Sprungbeins, eine Höhlung, *Sinus tarsi*, welche von Bandmasse ausgefüllt wird.

3. Das Kahn- oder Schiffbein (*Os naviculare s. scaphoideum*) ist ein ziemlich ovaler, abgeplatteter, nach den Flächen kahnförmig gekrümmter Knochen, welcher, mit quergestelltem Längsdurchmesser und nach vorn und hinten gewandten Flächen, am innern Fufsrande vor dem Sprungbein liegt und mit sämmtlichen Fufswurzelknochen, aufser dem Fersenbein, in Verbindung steht. Seine hintere Seite bildet eine tiefe ovale Gelenkgrube, in welche der Kopf des Sprungbeins mit seiner vordern Fläche eingreift; seine vordere Seite ist convex und bohnenförmig, und zerfällt durch zwei vom untern Rande divergirend aufsteigende

Kanten in drei fast plane Gelenkfelder zur Verbindung mit den hintern Flächen der drei Keilbeine. Die obere und die untere Seite sind rauh und convex, und gehen aufsen und innen ununterbrochen in einander über. Am äufsern Umfange findet sich nach vorn öfters eine kleine schmale Facette, zur Articulation mit dem Würfelbein. Vom innern Theil entsteht unterwärts ein, gegen den Innenrand der Fufssohle vorspringender stumpfer Höcker, *Tuberositas ossis navicularis,* zur Insertion für einen Schenkel der Sehne des *M. tibialis posticus* und zum Ursprung für einige Bündel des *M. abductor hallucis.*

4. 5. 6. Die Keilbeine oder keilförmigen Beine (*Ossa cuneiformia s. sphenoidea*), die kleinsten unter den Fufswurzelknochen, sind drei keilartig gestaltete, mit der Schneide (*Acies*) theils auf-, theils abwärts gerichtete Knochen, welche in einer Reihe neben einander vor dem Kahnbein liegen und hinterwärts mit diesem, nach vorn mit den drei ersten Mittelfufsknochen in Verbindung stehen. Sie erreichen diese jedoch nicht in gleicher Linie, vielmehr steht das mittlere Keilbein vorn etwas hinter den beiden andern zurück, und es entsteht hierdurch zwischen diesen eine Lücke, in welche das hintere Ende des zweiten Mittelfufsknochens sich einfügt. Ihr specielles Verhalten ist folgendes:

Das erste oder innere Keilbein (*Os cuneiforme primum s. internum*) ist das gröfste derselben und liegt am innern Fufsrande, mit der Basis nach unten, der Schneide nach oben gekehrt. Seine hintere und seine vordere Seite bilden Gelenkflächen, jene eine dreiseitige, schwach concave, zur Verbindung mit der innern Facette an der vordern Fläche des Kahnbeins, diese eine unregelmäfsig bohnenförmige, leicht gewölbte, für das hintere Ende des 1. Mittelfufsknochens. Die äufsere Seite ist unten rauh, oben in zwei überknorpelte Facetten getheilt, eine weit gröfsere hintere zur Verbindung mit dem zweiten Keilbein, und eine kleinere vordere für die Innenseite der Basis des 2. Mittelfufsknochens. Die innere Seite ist gewölbt und rauh, und dient einem Theil der Sehne des *M. tibialis anticus*, sowie Bündeln der Sehne des *M. peroneus longus* zur Befestigung, während an der, ebenfalls rauhen und gewölbten Plantarseite ein Theil der Sehne des *M. tibialis posticus* sich anheftet, sowie der *M. flexor hallucis brevis* theilweis entspringt.

Das zweite oder mittlere Keilbein (*Os cuneiforme secundum s. medium*) ist das kleinste und liegt, zwischen den beiden andern Keilbeinen eingeschlossen, mit der Basis am Fufsrücken, der Schneide an der Fufssohle. Die hintere und die vordere Seite bilden jede eine dreiseitige Gelenkfläche, erstere eine breitere und concave zur Verbindung mit der mittlern Facette vorn am Kahnbein, letztere eine höhere, leicht gewölbte für das hintere Ende des 2. Mittelfufsknochens. Die beiden Seitenflächen sind im vordern Theil rauh, dahinter glatt und überknorpelt zur Verbindung mit den angrenzenden Keilbeinen, und zwar die innere in gröfserer Ausdehnung für das erste, die äufsere nur in der kleinern hintern Hälfte für das dritte Keilbein. Die vierseitige Dorsalfläche und die schmale Plantarseite sind rauh, und letztere dient Bündeln der Sehne des *M. tibialis posticus* zum Ansatze.

Das dritte oder äufsere Keilbein (*Os cuneiforme tertium s. externum*), an Gröfse das mittlere, liegt nach aufsen vom vorigen, dasselbe sowohl nach vorn, als auch etwas nach hinten überragend, und hat ebenfalls die Basis nach oben, die Schneide nach unten gekehrt. Seine hintere Seite bildet eine leicht vertiefte Gelenkfläche für die äufsere Facette vorn am Kahnbein, und die vordere Seite eine schwach gewölbte dreiseitige für das hintere Ende des 3. Mittelfufsknochens. Die Seitenflächen zeigen nach oben je zwei, durch eine rauhe Stelle von einander getrennte überknorpelte Facetten, die innere eine gröfsere hintere für das zweite Keilbein und eine schmale vordere für die Aufsenseite der Basis des 2. Mittelfufsknochens, die äufsere eine gröfsere hintere für das Würfelbein, und eine sehr schmale vordere für den hintern Theil der Innenseite der Basis des 4. Mittelfufsknochens. Der übrige Theil der Seitenflächen

Fig. 45.



Fig. 45. Die Knochen des (linken) Fufses, von der Sohlenseite. — 1. Innerer Höcker, und 2. äufserer Höcker am hintern Theil der Plantarseite des Calcaneus; 3. Furche unterhalb des Proc. lateralis calcanei für die Sehne des M. flexor hallucis longus. 4. Caput tali. 5. Os naviculare; 6. Tuberositas desselben. 7. Os cuneiforme primum. 8. Os cuneiforme secundum. 9. Os cuneiforme tertium. 10. Os cuboideum; 11. Sulcus ossis cuboidei, und dahinter die Tuberositas. 12,12. Ossa metatarsi. 13,13. Die ersten Zehenglieder. 14,14. Die zweiten Glieder der zweiten bis fünften Zehe; 15,15. die dritten oder Nagelglieder derselben. 16. Das letzte Glied der grofsen Zehe.

ist rauh, ebenso wie die länglich vierseitige Dorsal- und die schmale Plantarseite, und letztere dient Bündeln des *M. tibialis posticus* zum Ansatze, sowie dem langen Kopf des *M. adductor hallucis* zum Ursprunge.

7. Das Würfelbein (*Os cuboideum*) hat eine unregelmäfsig würfelförmige oder vielmehr dreiseitig prismatische Gestalt, und liegt am äufsern Fufsrande, vor dem Fersenbein. Seine hintere Seite bildet eine sattelförmige Gelenkfläche zur Verbindung mit der entsprechenden Fläche vorn am Fersenbein, seine vordere Seite zeigt sich als eine kleinere, schräg aus- und rückwärts geneigte und in zwei neben einander liegende Facetten getheilte Gelenkfläche für die hintern Enden des 4. und 5. Mittelfufsknochens. Die innere Seite ist am obern Theil ebenfalls überknorpelt und in zwei Abtheilungen geschieden, eine weit gröfsere vordere für das dritte Keilbein, und eine kleinere hintere, nicht ganz constante, für die ebenfalls unbeständige, schmale Facette vorn und aufsen am Kahnbein; der übrige Theil der innern, wie auch die sehr niedrige äufsere Seite, ferner die leicht gewölbte, schräg nach aufsen und unten geneigte Dorsalseite und die sehr unebene Plantarseite sind sämmtlich rauh. Letztere enthält vorn eine vom Aufsenrande schräg nach innen und vorn ziehende Furche, *Sulcus ossis cuboidei,* für die Sehne des *M. peroneus longus,* sowie dicht hinter dieser eine längliche Erhabenheit, *Tuberositas ossis cuboidei*, für den Ansatz von Bändern, und dient den *Mm. flexor hallucis brevis* und *flexor brevis digiti minimi* theilweis zum Ursprunge, sowie Bündeln der Sehne des *M. tibialis posticus* zum Ansatze.

Entwickelung. Die Fufswurzelknochen ossificiren aus je einem Kerne, und das Fersenbein noch aus einem besondern für den Fersenhöcker. Ihre Verknöcherung beginnt früher als die der entsprechenden Handwurzelknochen, und zwar erhalten ihre Kerne das Fersen- und das Sprungbein im 8. Foetalmonat, das Würfelbein zur Zeit der Geburt, seltner schon vorher, von den drei Keilbeinen das dritte im 1. Lebensjahr, das erste, und dann das zweite in den beiden folgenden Jahren, endlich das Kahnbein im 4. Jahre. Der Knochenkern für den Fersenhöcker erscheint erst um das 8.—10. Jahr und entwickelt sich zu einer ausgehöhlten Platte, welche um die Zeit der Pubertät mit dem übrigen Knochen verwächst.

7. Von den Mittelfufsknochen.

Die Mittelfufsknochen (*Ossa metatarsi*) sind fünf, den Mittelhandknochen analoge, kurze und dünne Röhrenknochen, welche, ebenfalls in einer Reihe neben einander liegend, den Raum zwischen der Fufswurzel und den Zehen einnehmen und nach vorn sich an je eine der letztern anschliefsen. Sie bilden in ihrer Vereinigung einen quergerichteten, gegen den Fufsrücken convexen, gegen die Fufssohle concaven Bogen, stehen mit einander jedoch nur hinten unmittelbar, vorn durch kurze Bänder in Verbindung, während sie im übrigen Theil durch eine Reihe schmaler, länglicher Zwischenräume, *Spatia interossea metatarsi,* welche im natürlichen Zustande durch die Zwischenknochenmuskeln ausgefüllt sind, von einander getrennt werden. Man zählt die Mittelfufsknochen vom innern Fufsrande an nach aufsen, und unterscheidet an jedem den Körper und die beiden Enden.

Der Körper ist der Länge nach leicht gebogen mit gegen den Fufsrücken gerichteter Convexität, und hat eine dreiseitig prismatische Form mit einer schmälern, leicht gewölbten Rückenfläche und zwei breitern, abwärts convergirenden Seitenflächen, nebst drei entsprechenden Kanten. Das hintere Ende oder die Basis ist etwas stärker als das vordere Ende, meist keilartig geformt mit abwärts gerichteter Schneide, und trägt hinterwärts, sowie seitlich Gelenkflächen, dort eine gröfsere zur Verbindung mit den betreffenden Knochen der Fufswurzel, hier kleinere für die benachbarten Mittelfufsknochen. Das vordere Ende oder Köpfchen (*Capitulum ossis metatarsi*) bildet eine, seitlich zusammengedrückte halbkugelige Anschwellung mit stark convexer Gelenkfläche für das erste Glied der entsprechenden Zehe, und hat jederseits zwei kleine Höcker mit einem Grübchen dazwischen zum Ansatz von Bändern. — Die einzelnen Knochen verhalten sich folgendermaafsen:

1. Der erste oder Mittelfufsknochen der grofsen Zehe (*Os metatarsi primum s. hallucis*), welcher den innern Fufsrand einnimmt, ist kürzer, aber weit stärker als die übrigen, und hat eine schwächere Krümmung. Sein Körper zeigt eine breitere, mehr gewölbte und schräg einwärts gerichtete Dorsalseite, und eine flache, der Länge nach leicht ausgehöhlte Plantarseite. Die Basis besitzt hinten eine grofse, schwach concave, bohnenförmige Gelenkfläche, zur Verbindung mit dem ersten Keilbein, sowie öfters an der Aufsenseite eine sehr schmale plane für den 2. Mittelfufsknochen, und bildet nach unten einen, gegen die Sohle vorspringenden Höcker, *Tuberculum plantare,* für die theilweise Befestigung der Sehnen der *Mm. tibialis anticus* und *peroneus longus.* Das Köpfchen ist breiter als hoch, und hat an der Plantarseite zwei, durch eine longitudinale Leiste von einander getrennte, glatte Felder, für die entsprechenden beiden Sesambeine.

2. Der zweite Mittelfufsknochen (*Os metatarsi secundum*) ist von allen der längste, und überragt die übrigen namentlich mit seinem hintern Ende, welches zwischen die drei Keilbeine eingefügt ist. Er besitzt an der Basis drei Gelenkflächen, eine gröfsere hintere dreiseitige für das mittlere Keilbein, und zwei kleinere seitliche runde für die beiden andern Keilbeine, ferner dicht vor der äufsern seitlichen über einander zwei ansehnlichere, durch ein Grübchen getrennte Facetten für den 3. Mittelfufsknochen, und öfters diesen gegenüber an der innern Seite eine sehr schmale einfache Facette für den 1. Mittelfufsknochen.

3. Der dritte Mittelfufsknochen (*Os metatarsi tertium*), nach dem zweiten der längste, hat an der Basis eine dreiseitige hintere Gelenkfläche für das dritte Keilbein, eine seitliche innere, in 2 Facetten getheilte, für den 2., und eine seitliche äufsere, ansehnlichere für den 4. Mittelfufsknochen.

4. Der vierte Mittelfufsknochen (*Os metatarsi quartum*) ist ein wenig kürzer und schwächer als der vorige, und liegt etwas weiter nach hinten. Seine Basis zeigt hinten eine grofse, vierseitige Gelenkfläche für die innere Facette vorn am Würfelbein, und seitwärts je eine kleinere für die beiden angrenzenden Mittelfufsknochen, sowie hinter der innern seitlichen gewöhnlich noch eine besondere, sehr schmale Facette zur Verbindung mit der entsprechenden Facette am vordern Rande der Aufsenfläche des dritten Keilbeins.

5. Der fünfte oder Mittelfufsknochen der kleinen Zehe (*Os metatarsi quintum s. digiti minimi*), fast gleich lang mit dem ersten, besitzt an der Basis zwei Gelenkflächen, eine gröfsere, schräg aus- und rückwärts gerichtete, dreiseitige hintere für die äufsere Facette vorn am Würfelbein, und eine kleinere seitliche innere für den 4. Mittelfufsknochen, und bildet, letzterer gegenüber, an der Aufsenseite einen, am äufsern Fufsrande die Gelenkverbindung mit dem Würfelbein aus- und rückwärts überragenden, rauhen Höcker, *Tuberositas ossis metatarsi quinti*, zum Ansatz der Sehne des *M. peroneus brevis* und bisweilen auch eines Theils des *M. abductor digiti minimi.*

Entwickelung. Die Mittelfufsknochen ossificiren fast gleichzeitig mit den Mittelhandknochen, und in ganz analoger Weise.

Verbindung. Die hintern Enden der Mittelfufsknochen vereinigen sich, sowohl mit der vordern Reihe der Fufswurzelknochen, als auch unter einander, zu straffen Gelenken, und es stimmt hierin der Mittelfufsknochen der grofsen Zehe, im Gegensatz zu dem Verhalten des entsprechenden Knochens der Hand, mit den übrigen Mittelfufsknochen überein. Die Zahl der Fufswurzelknochen, mit denen jeder von ihnen articulirt, ist dieselbe wie an den entsprechenden Verbindungen der Hand, und es kommen auf den 1., 3. und 5. Mittelfufsknochen je einer, auf den 2. drei, und auf den 4. meist zwei. Die vordern Enden bilden mit den ersten Zehengliedern freie Gelenke.

Muskelansatz. Von den Mittelfufsknochen entspringen an ihren einander zugekehrten Seitenflächen die vier *Interossei dorsales pedis*, und von den drei äufsern an der innern Seite ihrer hintern Enden die drei *Interossei plantares;* aufserdem kommen vom 5. Mittelfufsknochen an der Sohlenfläche des Körpers der *Flexor brevis digiti minimi,* und an der des Köpfchens, wie auch von den Köpfchen des 3. und 4. Mittelfufsknochens, der quere Kopf des *Adductor hallucis*, sowie an der Sohlenfläche der Basen des 2. — 4. Mittelfufsknochens der lange Kopf des letztern. Zur Insertion dienen der 1., und meist auch der 2. Mittelfufsknochen, an der Sohlenfläche der Basis für den *Peroneus longus,* der erstere allein mehr einwärts für den *Tibialis anticus* und am vordern Ende mittelst des innern Sesambeins für den *Abductor hallucis*, endlich der 5. Mittelfufsknochen an der Dorsalseite der Basis für den *Peroneus tertius*, und an deren Tuberosität für den *Peroneus brevis* und den *Abductor digiti minimi.*

8. Von den Zehengliedern.

Die Zehenglieder oder Fufsphalangen (*Phalanges digitorum pedis*) sind vierzehn kleine Röhrenknochen, welche, in drei Reihen vertheilt, die Grundlage der Zehen darstellen. Sie stimmen hinsichtlich ihrer Form und Anordnung mit den Fingergliedern überein, sind aber im Allgemeinen kleiner als diese und weichen auch in ihren Gröfsenverhältnissen zu einander etwas von ihnen ab. Am längsten und stärksten sind die Phalangen der grofsen Zehe, welche den entsprechenden Knochen des Daumens an Gröfse gleichkommen oder sie noch übertreffen, und es besitzt daher die grofse Zehe, obwohl nur zwei Glieder enthaltend, eine fast gleiche oder selbst ansehnlichere Länge als die zweite Zehe, von welcher alsdann bis zur fünften ihre Gröfse überhaupt, wie auch die der einzelnen entsprechenden Glieder, am ansehnlichsten an den zweiten, am wenigsten an den dritten Phalangen, immer mehr abnimmt. Was die Länge der einzelnen Glieder derselben Zehe anlangt, so übertrifft das erste um mehr als das doppelte das zweite, und dieses ist, abweichend von den entsprechenden Fingerknochen, an den zwei oder drei äufsern Zehen kürzer als das betreffende dritte oder Endglied. Oefters zeigt sich an der 5., und mitunter auch an der 4. Zehe, die zweite mit der dritten Phalanx knöchern verschmolzen, und nicht selten trifft man beide in verkümmertem Zustande.

Die Verknöcherung erfolgt an den Zehengliedern ganz so wie an den Fingergliedern.

Dasselbe gilt von ihren **Verbindungen**, nur dafs das erste Gelenk der grofsen Zehe nicht, gleich dem ersten Daumengelenk, in seinem Verhalten von dem der übrigen Zehen abweicht.

Auch hinsichtlich des **Muskelansatzes** zeigen sich die Zehenglieder den Fingergliedern analog. Die **grofse Zehe** gewährt, gleich dem Daumen, sechs Muskeln Befestigung, und zwar: an der Basis des ersten Gliedes oben dem *Extensor brevis hallucis*, innen dem *Abductor hallucis*, aufsen dem *Adductor* nebst einem Theil des *Flexor brevis hallucis;* an der Basis des Nagelgliedes oben dem *Extensor longus hallucis*, unten dem *Flexor longus hallucis*. Die vier **übrigen Zehen** bieten Ansatzstellen, ebenso wie die entsprechenden Finger, an den Rückenflächen der ersten Glieder für die aponeurotischen Ausbreitungen der vereinigten Sehnen des *Extensor communis digitorum longus* und *brevis* nebst den sich an ihre Innenseite anheftenden *Lumbricales*, an den Rückenflächen der Basen der zweiten Glieder für die mittlern Schenkel, und an denen der dritten Glieder für die Seitenschenkel der genannten Sehnen; die Sohlenflächen derselben dienen zur Befestigung, an den Basen der zweiten Glieder für die Sehnen des *Flexor communis digitorum brevis*, und an denen der dritten Glieder für die Sehnen des *Flexor communis digitorum longus*. Aufserdem gelangen zur Innenseite des ersten Gliedes der 3.—5. Zehe die drei *Interossei plantares*, zu derselben Gegend der 2. Zehe der *Interosseus dorsalis primus*, und zur Aufsenseite des ersten Gliedes der 2.—4. Zehe die drei übrigen *Interossei dorsales*, während die kleine Zehe an der entsprechenden Stelle dem *Abductor* und, theils aufsen, theils innen dem *Flexor brevis digiti minimi* zur Insertion dient.

Von den Sesambeinen.

Die **Sesam- oder Flechsenbeine** (*Ossa sesamoidea s. tendinum*) sind plattrunde, den Sesamsaamen ähnliche, Linsen- bis Kaffeebohnengrofse, schwammige Knöchelchen, welche einigen Sehnen, insbesondere da wo sie über Gelenke hingleiten, eingewebt sind, und bilden, indem sie mit ihrer abgeflachten, glatten und überknorpelten Seite auf letztern aufliegen, theils bewegliche Rollen, theils Ansatzstellen für die betreffenden Sehnen. Sie finden sich hauptsächlich an der Hand und am Fufse, und zwar in der Regel an der Beugeseite derselben, somit dort an der Volar-, hier an der Plantarfläche. In der Hohlhand trifft man constant zwei neben einander liegende und durch ein Querband vereinigte gröfsere Sesambeine am ersten Daumengelenk, ferner häufig ein kleineres einfaches am zweiten Daumengelenk, und mitunter noch je eins am ersten Gelenk des zweiten und des fünften Fingers. In der Fufssohle liegen beständig zwei sehr grofse, ebenfalls durch ein Querband vereinigte, am ersten Gelenk der grofsen Zehe, und häufig ein kleineres einfaches am zweiten Gelenk derselben, mitunter auch eins an andern Zehengelenken, ferner nicht selten je eins am äufsern Ende der *Tuberositas ossis cuboidei* und unten am innern Umfang des ersten Keilbeins. In einzelnen Fällen kommen auch noch an andern Stellen Sesambeine vor, so an der Streckseite der Fingergelenke, im Fufsrücken, am äufsern und innern Knöchel, im äufsern Kopf des *M. gastrocnemius*, in der Sehne des *M. iliopsoas*. Auch die Kniescheibe und das Erbsenbein können den Sesambeinen zugezählt werden. — Diese Knöchelchen ossificiren aus je einem Kerne, welcher bei allen erst nach der Geburt auftritt, und nicht selten bleiben sie für immer knorpelig (Sesamknorpel).

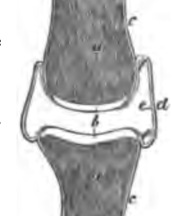
ZWEITER ABSCHNITT.

Bänderlehre (Syndesmologia).

Die Bänderlehre beschäftigt sich mit den Gebilden, durch deren Vermittelung die Knochenverbindungen zu Stande kommen oder welche überhaupt sich an der Bildung derselben betheiligen. Es sind dies die eigentlichen Bänder, die Gelenkkapseln mit ihren Nebentheilen und die Symphysenknorpel.

Als Bänder (*Ligamenta*) bezeichnet man alle häutigen oder strangartigen Weichgebilde, welche, mit ihren Enden an zwei oder mehrere, durch verschieden weite Abstände getrennte Punkte angeheftet, diese unter einander verbinden. Im Knochensystem finden sich dieselben hauptsächlich an den Gelenken, sowie an vielen halbbeweglichen Verbindungen, aufserdem aber auch hie und da zwischen verschiedenen, gegen einander unbeweglichen Stellen desselben Knochens (*Ligamenta propria*), ferner in Lücken zwischen mehrern, fest verbundenen Knochen (*Ligg. interossea*), endlich als Ausfüllungsmembranen gewisser Oeffnungen (*Ligg. obturatoria*), welche letztere Arten von Bandmassen jedoch weniger zur Vereinigung der Knochen, als vielmehr vornehmlich zur Vervollständigung von Gefäfs- und Nervenkanälen oder zu Ansatzstellen für Muskeln und Sehnen bestimmt sind. Die Knochenbänder bestehen aus fibrösem Gewebe mit nur sparsam beigemengten elastischen Fasern, sind weifs und glänzend, arm an Gefäfsen und wahrscheinlich ganz nervenlos, und haben eine sehr bedeutende Festigkeit und Stärke, neben einem nur geringen Grad von Elasticität; abweichend hievon verhalten sich allein die Bänder zwischen den Wirbelbögen, welche ganz aus elastischem Gewebe zusammengesetzt sind. In Form und Gröfse zeigen die Bänder vielfache Verschiedenheiten, und sie entsprechen hierin, ebenso wie in ihrer Lage und Richtung, den Besonderheiten der Knochenverbindungen mit Bezug auf ihre Formverhältnisse und hinsichtlich des Grades und der Art ihrer Beweglichkeit. Mit ihren Enden befestigen sich die Bänder an oder zunächst denjenigen Knochenstellen, welche durch sie verbunden werden, und die Anheftung geschieht bald an die Beinhaut, in welche sie als gleichartiges Gewebe continuirlich übergehen, bald unmittelbar an die Knochen. An den Gelenken finden sich Bänder sowohl am äufsern Umfange, als auch hie und da im Innern zwischen den Gelenkflächen, äufsere und innere Gelenkbänder, und man bezeichnet jene auch wohl, insoweit sie, an der einen oder andern Seite der Gelenkkapsel gelegen, hauptsächlich diese zu verstärken beitragen, als Hülfs- oder Verstärkungsbänder (*Ligg. accessoria s. auxiliaria*).

FIG. 46.



Die Gelenkkapseln oder Kapselbänder (*Capsulae articulares s. Ligamenta capsularia*) sind kurze häutige Röhren, welche die Gelenke ringsum einfassen und, sich mit beiden

FIG. 46. Senkrechter Durchschnitt eines (Finger-) Gelenks, zur Erläuterung des Verlaufs des Kapselbandes. — *a,a.* Die beiden sich zum Gelenk vereinigenden Knochenenden. *b.* Die knorpeligen Ueberzüge an den Gelenkflächen, zwischen denen die Gelenkhöhle eingeschlossen ist. *c,c.* Die Beinhaut, sich bis an den Rand des Gelenkknorpels fortsetzend. *d.* Die Synovialhaut mit ihrem Epithelialüberzuge (*e*). *f,f.* Die Stellen, wo die Synovialhaut mit dem Knochen in Berührung tritt, um sich, unten direkt, oben nach Bildung einer taschenförmigen Verlängerung, ringsum an die Gelenkflächen anzuheften.

Enden an die Ränder der einander zugekehrten Gelenkflächen anheftend, den zwischen diesen befindlichen Raum zu einer überall geschlossenen Höhle, Gelenkhöhle (*Cavum articuli*), abgrenzen. Sie variiren an Weite und Festigkeit je nach der Bildung und der Beweglichkeit der entsprechenden Gelenke, und bestehen bald aus zwei Lagen, einer fibrösen (Faserkapsel) und einer serösen (Synovialkapsel), bald aus letzterer allein. *a*) Die Faserkapsel (*Capsula fibrosa*) findet sich nur an Gelenken mit besonders fester Vereinigung, hat eine mehr oder minder derbe Beschaffenheit, und ist von gleicher Struktur, nur etwas reicher an Blutgefäſsen, wie die Faserbänder. Sie bildet entweder eine durchweg gleichartige, das Gelenk ringsum einschlieſsende Membran, oder ist von ungleichartiger Beschaffenheit, auch wohl stellenweis unterbrochen oder überhaupt nur aus einer Anzahl zerstreuter Faserbündel gebildet, und geht an beiden Enden, sich nahe am Rande der Gelenkflächen anheftend, in die etwas verdickte Beinhaut über. *b*) Die Synovialkapsel oder Synovialhaut (*Capsula s. Membrana synovialis*) ist eine dünne, durchsichtige Membran, und findet sich an allen Gelenken, zu deren wesentlichen Bestandtheilen sie gehört. Dieselbe erstreckt sich ringsum vom Rande der einen Gelenkfläche zu dem der andern, ohne auf diese selbst überzugehen, und ist nicht immer direkt zwischen beiden ausgespannt, sondern bildet öfters vor ihrer Anheftung, bald nur an einem, bald an beiden Enden, eine sich in gröſserer oder geringerer Ausdehnung neben der überknorpelten Fläche am Knochen hinziehende, taschenförmige Verlängerung, die mit dem inneren Blatte lockrer oder fester auf der Beinhaut aufliegt. An ihrer Auſsenfläche hängt die Synovialhaut, da wo sie von einer Faserkapsel umgeben ist, mit dieser innig zusammen, ihre Innenfläche ist glatt und glänzend und liegt frei der Gelenkhöhle zugekehrt. In fast allen Gelenken bildet die Synovialhaut, gegenüber dem Rande der Gelenkflächen, einwärts vorspringende Fortsätze, Synovialfortsätze (*Processus s. Plicae synoviales*) oder Schleimbänder (*Ligg. mucosa*), welche bald nur von der einen oder andern Seite der Kapsel, bald vom ganzen Umfange derselben ausgehen, und, in Form von kürzern oder längern, etwas gerötheten, platten Vorsprüngen flach auf den Gelenkflächen aufliegend, von deren Rand aus mehr oder minder weit in die Gelenkhöhle hineinragen. Der freie Rand dieser Fortsätze ist öfters zackig und gelappt, und besitzt in den meisten Gelenken zahlreiche feine, bis selbst mikroskopische, fadenförmige Auswüchse von verschiedener Gröſse und Form, Synovialzotten (*Villi synoviales*), welche bald vereinzelt, bald büschelförmig auftreten. Im Innern der Kapsel befindet sich auſserdem in geringer Menge eine zähe, dickliche Flüssigkeit, Synovia (Gelenkschmiere), welche die Gelenkflächen glatt und schlüpferig erhält und ihre Reibung gegeneinander verhütet.

In ihrem Bau verhalten sich die Synovialmembranen ähnlich den serösen Häuten, ohne daſs sie, wie diese, geschlossene Säcke darstellen. Sie bestehen ebenfalls aus einer Bindegewebsschicht als Grundlage und einem diese auskleidenden Pflasterepithel, und erstere enthält zwischen ihren, im Allgemeinen in der stärkern äuſsern Schicht mehr longitudinal, in der schwächern innern mehr kreisförmig angeordneten Bindegewebsbündeln und diesen sparsam beigemengten elastischen Fasern, zahlreiche feine Capillargefäſse und Nervenzweige, sowie einzelne Fettzellen. Das Epithel erstreckt sich gewöhnlich nur bis zur Anheftungsstelle der Kapsel an den Knochen, geht jedoch, wie es scheint, auch wohl mitunter eine Strecke weit auf den Knorpelüberzug der Gelenkflächen und auf die Synovialfortsätze über. Die zottenförmigen Anhänge am freien Rande dieser letztern sind Stränge von Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern nebst langgezogenen feinen Gefäſsschlingen, wie auch hie und da mit, bald vereinzelten, bald gruppen- oder reihenweis angeordneten kugeligen Zellen, und zeigen mitunter an der Spitze oder zur Seite kolbige Anschwellungen, bestehend aus einer feinkörnigen Substanz mit regelmäſsig eingestreuten Zellenkernen. In einigen Gelenken enthalten die Synovialfortsätze ansehnlichere Fettanhäufungen und bilden alsdann stärker angeschwollene, lappige Ausbreitungen (*Plicae adiposae*), welche hauptsächlich zur Ausfüllung von Unebenheiten an den Gelenkflächen und zur Abwendung von Druck gegen dieselben bestimmt sind und früherhin als „Synovial- oder Havers'sche Drüsen (*Glandulae synoviales s. Haversii*)" bezeichnet wurden. Die Synovia ist ein Secretionsprodukt entweder aus den Gefäſsen der Synovialmembran und ihrer Fortsätze oder aus den Epithelialzellen, und hat eine ähnliche Zusammensetzung wie der Schleim. Sie enthält gegen 5 Procent fester Theile (Eiweiſs, Extracte, Salze, besonders Chlorcalcium und phosphorsaure Erden, flüssigen Schleimstoff und Fett) und als geformte Theile finden sich in ihr zahlreiche rundliche oder elliptische, fein granulirte Kügelchen von $^1/_{400}$ — $^1/_{300}$''' im Durchmesser, analog den Schleimkörperchen, sowie mitunter losgerissene Epithelzellen, Fettkügelchen, Blut- und Lymphkörperchen, und selbst Fragmente von Synovialfortsätzen.

Die Kapselbänder umschliefsen in einigen Gelenken derbe faserknorpelige Platten, Zwischengelenkbänder. (*Ligamenta interarticularia*), welche, das Gelenk quer durchsetzend, die Höhle desselben in zwei, ziemlich gleiche Abtheilungen scheiden. Dieselben bilden rundliche oder mehr eckige, vom Rande gegen die Mitte an Mächtigkeit abnehmende, also biconcave Scheiben (*Menisci*), und liegen so zwischen die beiden Gelenkflächen eingeschoben, dafs sie diesen ihre beiden freien Flächen zukehren, während sie mit dem Umfange an der Innenseite der Kapsel oder unmittelbar am Rande der einen oder der andern Gelenkfläche angewachsen sind. Mitunter zeigen sie sich in der Mitte von einer Oeffnung durchbohrt, durch welche beide Abtheilungen der Gelenkhöhle mit einander communiciren, oder es existiren auch wohl, statt einer einfachen Platte, deren zwei von sichelförmiger Gestalt, welche mit ihrer Concavität einander zugekehrt liegen. Ihr Gewebe besteht aus fester Fasersubstanz mit eingelagerten Knorpelzellen, und sie eignen sich vermöge ihrer Elasticität und verschiebbaren Lage als Polster für die Gelenkflächen zum Schutz gegen Druck und Reibung bei den Bewegungen, ohne diese selbst in ihrer Freiheit zu beschränken.

Zu den Nebentheilen des Gelenkapparats gehören ferner die *Labra glenoidea s. cartilaginea*, welche an einigen Gelenken auf dem Rande der Pfanne aufsitzen. Es sind dies feste ringförmige Bandstreifen mit erhöhter Basis und zugeschärftem freiem Rande, in ihrer Struktur den vorigen analog, nämlich ebenfalls gebildet aus Fasergewebe mit eingelagerten Knorpelzellen. Sie liegen innerhalb des Kapselbandes, mit ihrer Basis den Rand der Gelenkfläche bedeckend, wo dieselbe sowohl am Umfange des Knorpelüberzuges als auch an dem darangrenzenden knöchernen Theil fest angewachsen ist, und dienen zur Vertiefung der Gelenkgrube, welche hierdurch geeignet wird, den Gelenkkopf vollständiger zu umfassen, ohne Beschränkung seiner Beweglichkeit.

Die Knorpel der Symphysen und Synchondrosen sind solide Zwischenmassen, welche, zwischen zwei einander gegenüber liegende Knochen eingeschaltet, an welche sie sich beiderseits anheften, deren Vereinigung zur Fuge zu Stande bringen. Sie variiren in Form und Gröfse, je nach der Verschiedenheit der durch sie verbundenen Flächen, und entsprechen an Breite oder Höhe der Entfernung derselben von einander. Ihr Gewebe ist entweder von rein knorpeliger oder von faserknorpeliger Beschaffenheit, und in letztern Falle zeigt sich bald der Knorpel, bald die Fasersubstanz als vorwiegender Bestandtheil. An einigen Körperstellen ist ihr mittlerer Theil bedeutend weicher und anders organisirt, als der peripherische Theil, und mitunter enthält jener im Centrum eine spaltförmige Höhle als Andeutung einer Trennung in zwei seitliche Hälften. In Folge ihrer Biegsamkeit ertheilen diese Zwischenmassen den durch sie vermittelten Knochenverbindungen einen gewissen Grad von Beweglichkeit, und man bezeichnet diese Verbindungen auch wohl beim Vorhandensein einer Centralspalte, welche aber immer durch den Mangel der Synovialmembran sich von einer eigentlichen Gelenkhöhle unterscheidet, als „Halbgelenke."

Aufser den angeführten Verbindungsmitteln tragen auch die Muskeln und Fascien, welche sich über die Gelenke ausbreiten, zur Vereinigung der Knochen bei, und von wesentlicher Bedeutung ist auch der Einflufs, welchen der Luftdruck auf das Zustandekommen derselben ausübt. Von den verschiedenen Formen der Knochenverbindungen im Allgemeinen, sowie von der Art und dem Grade ihrer Beweglichkeit ist bereits bei der Darstellung des Knochensystems (S. 26) gehandelt. Es folgt nunmehr die specielle Beschreibung der Bandmassen, welche an den einzelnen Knochenverbindungen vorkommen, und zerfallen dieselben, nach der allgemeinen Eintheilung des Körpers, in Bänder des Kopfes, des Rumpfes und der Extremitäten.

I. Bänder am Kopfe.

Die Kopfknochen hängen fast sämmtlich durch Nähte unbeweglich mit einander zusammen. Eine Ausnahme hiervon bildet nur das Unterkieferbein, welches jederseits mit der Schädelbasis zu einem Gelenk, dem Kiefergelenk, verbunden ist. Auch die Verbindungen des Zungenbeins lassen sich passend hier anreihen. Einige zwischen festen Punkten der Kopfknochen ausgespannte Bandmassen gehören theils in die Muskel-, theils in die Eingeweidelehre.

1. Vom Kiefergelenk.

Das Kiefer- oder Unterkiefer- oder Kinnbackengelenk (*Articulatio maxillaris*) entsteht durch die Vereinigung zwischen dem Gelenkfortsatz des Unterkiefers und der Gelenkgrube des Schläfenbeins, und bildet eine beschränkte Arthrodie, mit Beweglichkeit in der Richtung nach oben und unten, nach vorn und hinten, sowie einigermaafsen nach aufsen und innen, dagegen nur schwacher Drehung um die

Achse. Die Lage der beiden articulirenden Knochen zu einander ändert sich beim Oeffnen und Schliefsen des Mundes, und zwar rückt der Gelenkkopf des Unterkiefers, welcher bei geschlossenen Zahnreihen in der genannten Grube ruht, beim Auseinandertreten derselben nach vorn und tritt auf den vor jener gelegenen Gelenkhöcker, welcher ebenfalls überknorpelt und an der freien Fläche, gleich dem übrigen Theil der Gelenkflächen, mit einer dünnen Bindegewebslage bekleidet ist. Den Bandapparat des Kiefergelenks bilden: eine Zwischengelenkscheibe, die von dieser quer durchschnittene Kapselmembran, und drei Hülfsbänder, das äufsere und das innere Seitenband und das Griffel-Kieferband.

Die Zwischengelenkscheibe (*Meniscus maxillae inferioris s. Operculum cartilagineum*) bildet eine kleine, ovale, an beiden Flächen concave Platte, welche, mit dem gröfsten Durchmesser quergerichtet, zwischen den beiden zum Kiefergelenk vereinigten Knochenflächen eingeschoben liegt, denen sie in Form und Krümmung entspricht. Ihre Dicke ist am vordern und hintern Rande beträchtlicher als an den Seitenrändern, und am dünnsten zeigt sich die Mitte, welche auch wohl, doch nur selten, durchbrochen ist. Sie besteht gänzlich aus fest mit einander verwebten Bindegewebsbündeln und einem unvollkommnen Epithelialüberzug, und ist ringsum fest mit dem Kapselbande verwachsen, wird aber aufserdem, nach Arnold, durch ein besonderes kleines Band (*Tenaculum*), welches, vor dem innern Theil des Gelenkhöckers am Schläfenbein entspringend, sich nach hinten und etwas nach aufsen zur Mitte ihres vordern Randes erstreckt, in ihrer Lage befestigt. Durch diese Bandscheibe wird die Höhle des Kiefergelenks in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden, welche nur beim Vorhandensein einer Oeffnung in derselben mit einander communiciren.

Das Kapselband (*Lig. capsulare articulationis maxillaris*) erstreckt sich ringsum vom Umfange der *Fossa mandibularis* und des *Tuberculum articulare* des Schläfenbeins hinab zum Rande der Gelenkfläche des *Proc. condyloideus* des Unterkiefers, und besteht aus zwei Synovialmembranen, entsprechend den beiden Abtheilungen der Gelenkhöhle. Die Synovialmembranen hängen mit dem Rande der Zwischenbandscheibe zusammen, indem die obere am obern, die untere am untern Umfange desselben sich anheftet, und werden verstärkt durch eine sie umgebende unvollständige Faserschicht, die jedoch nur an der äufsern und der hintern Seite des Gelenks deutlich entwickelt ist. Nach vorn wird letztere durch Bündel des *M. pterygoideus externus* ersetzt, welcher sich zum Theil an die Kapsel und den vordern Rand der Zwischenscheibe anheftet.

Das äufsere Seitenband (*Lig. maxillare laterale externum*) ist ein kurzes, plattes Band, welches vom hintersten Theil der Aufsenfläche des Jochbogens entspringt, schräg nach unten und hinten gegen die Aufsenseite des Unterkieferhalses verläuft und sich hier bis zum hintern Rande anheftet. Dasselbe bedeckt die äufsere Wand der Kapsel, mit welcher es durch straffes Bindegewebe fest zusammenhängt.

Das innere Seitenband (*Lig. maxillare laterale internum*) entspringt in mehreren Lagen zunächst dem hintern Rande der *Fossa mandi-*

Fig. 47.

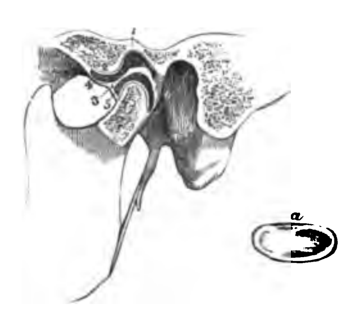


Fig. 47. Das Kiefergelenk, im senkrechten Durchschnitt. — 1. Fossa mandibularis des Schläfenbeins, und 2. Tuberculum articulare. 3. Zwischengelenkscheibe, am Rande mit dem Kapselband verwachsen. 4. Obere, und 5. untere Synovialhaut mit den entsprechenden beiden Abtheilungen der Gelenkhöhle. 6. Der fibröse Ueberzug am hintern Theil der Gelenkkapsel. 7. Processus condyloideus des Unterkieferbeins. — *a*. Die Zwischengelenkscheibe für sich, von der Fläche betrachtet.

Fig. 48.



Fig. 48. Das Kiefergelenk, von aufsen. — 1. Jochbogen. 2. Aeufsere Gehöröffnung. 3. Ast des Unterkieferbeins. 4. Processus mastoideus des Schläfenbeins. 5. Lig. laterale externum des Kiefergelenks. 6. Lig. stylomaxillare, sich vom Griffelfortsatz des Schläfenbeins zum Unterkieferwinkel erstreckend.

bularis des Schläfenbeins und von der *Spina angularis* des Keilbeins (*Lig. sphenomaxillare*), geht nach unten und etwas nach vorn zur Innenseite des Unterkieferastes, und befestigt sich hier theils am Halse desselben, theils am Rande des *For. mandibulare*. Es bildet eine häutige Ausbreitung, welche von der Innenwand der Gelenkkapsel durch lockres Bindegewebe getrennt ist, und dient theilweis zum Schutz für die unter ihm weggehende *A. maxillaris interna* nebst den begleitenden Venen und für den *N. mandibularis*.

Das Griffel-Kieferband (*Lig. stylomaxillare s. stylomyloideum*) ist ein dünnes, häutiges Band, welches vom Griffelfortsatze des Schläfenbeins, zunächst der Spitze desselben, ausgeht und, schräg nach vorn und unten ziehend, sich am hintern Rande des Unterkiefer-

FIG. 49.



winkels anheftet. Es dient hauptsächlich zur Anlagerung für die angrenzenden Muskeln und hängt am Ursprunge mit dem *M. styloglossus*, weiterhin nach aufsen mit dem *M. pterygoideus internus* innig zusammen.

2. Von den Zungenbeinverbindungen.

Am Zungenbein sind zweierlei Bänder zu unterscheiden, von denen die einen die Vereinigung seiner einzelnen Stücke unter einander, die andern die des ganzen Knochens mit dem Schädel vermitteln.

Was die Verbindung der einzelnen Zungenbeinstücke unter einander betrifft, so geschieht diese, wie bereits angegeben (S. 95), zwischen dem Körper und den grofsen Hörnern bald durch Gelenke, bald durch Synchondrose, mit den kleinen Hörnern dagegen gewöhnlich durch lose Kapseln, selten blofs durch Fasersubstanz. Ziemlich häufig aber, besonders im spätern Alter, fehlt jede bewegliche Verbindung, und sind namentlich die grofsen Hörner knöchern mit dem Körper verwachsen.

Mit der Schädelbasis hängt das Zungenbein hauptsächlich durch die zwischen beiden verlaufenden Muskeln zusammen, aufserdem aber auch durch ein dünnes und schlaffes Band, *Lig. stylohyoideum s. suspensorium ossis hyoidei*, welches vom Griffelfortsatz des Schläfenbeins, an dessen Spitze es gemeinschaftlich mit dem *M. styloglossus* entspringt, schräg nach vorn und unten zieht und, zwischen den Bündeln des *M. chondroglossus* hindurchtretend, sich an die Spitze des kleinen Zungenbeinhorns anheftet. Dasselbe ist zum Theil, namentlich in der Mitte, schwach ausgebildet, und dient hauptsächlich als Stütze für die angrenzenden Muskeln. Oefters enthält es einzelne Knochenkerne oder ist mehr oder minder vollständig verknöchert, meistens an einer der beiden Ansatzstellen, welche alsdann abnorm verlängert erscheint.

II. Bänder am Rumpfe.

Diese zerfallen, ebenso wie die betreffenden Knochen, in zwei Hauptgruppen, in Bänder des Rückgrats und Bänder des Brustkastens.

1. Von den Bändern des Rückgrats.

Am Rückgrat unterscheidet man, abgesehen von den Bändern, durch welche dasselbe mit den seitlichen Knochen der Brust und des Beckens zusammenhängt, dreierlei Verbindungen, und zwar *a*) die der einzelnen Wirbel unter einander, *b*) die der obersten Halswirbel mit dem Schädel, und *c*) die des Kreuz- und Steifsbeins.

a) Verbindung der Wirbel mit einander.

Der Zusammenhang der Wirbel unter sich wird theils durch Bandmassen hergestellt, welche, indem sie sich ununterbrochen längs der ganzen Wirbelsäule hinziehen, sämmtlichen Wirbeln gemeinsam sind, hauptsächlich aber durch solche, welche, nur je zwei Wirbel einnehmend, sich ebenso oft wiederholen, wie diese selbst. Dieselben scheiden sich nach den beiden Theilen des Wirbels, denen sie angehören, in zwei Gruppen, in Bänder der Wirbelkörper und Bänder der Wirbelbögen.

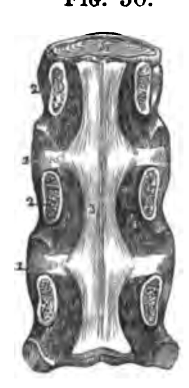
1. Die Bänder der Wirbelkörper sind: zunächst faserknorpelige Scheiben, welche die Abstände zwischen den Endflächen der einzelnen Wirbelkörper ausfüllen, dann zwei lange

FIG. 49. Das Kiefergelenk, von innen. — 1. Felsentheil des Schläfenbeins und grofser Keilbeinflügel, senkrecht durchsägt. 2. Innenfläche des Unterkiefers. 3. Spina angularis des Keilbeins. 4. Lig. maxillare laterale internum; 5. Ansatz desselben am Rande des For. mandibulare. 6. Lig. stylomaxillare.

Bandstreifen, ein vorderer und ein hinterer, von denen die ganze Reihe der Wirbelkörper an den entsprechenden Seiten gemeinsam bekleidet werden.

Die Zwischenwirbelscheiben, -bänder oder -knorpel (*Ligg. intervertebralia s. Fibrocartilagines intervertebrales*) sind länglichrunde, aus fibrösem und knorpeligem Gewebe gebildete Scheiben, welche zwischen die einander zugekehrten Endflächen je zweier Wirbelkörper eingeschoben liegen und, sich oben und unten an diese anheftend, sie zu Synchondrosen (*Synchondroses intervertebrales*) mit einander verbinden. Sie entsprechen in Form und Umfang den betreffenden Knochenflächen, und nehmen demnach im Allgemeinen vom letzten Wirbel an aufwärts ziemlich gleichmäfsig immer mehr an Gröfse ab. Dies gilt jedoch nicht ganz von ihrer Höhe, welche nur bis hinauf zum 7. Brustwirbel regelmäfsig abnimmt, dann bis zum 3. Brustwirbel ziemlich gleich bleibt und hierauf bis zum 3. Halswirbel wieder etwas zunimmt, zwischen dem 3. und 2. Halswirbel aber am geringsten ist; in der Mitte ist jede Scheibe, entsprechend der Concavität der Endflächen der Wirbelkörper, etwas höher als am Rande, und an den nach vorn gewölbten Stellen der Wirbelsäule, also in der Hals- und der Lendengegend, ist die Höhe der Scheibe am vordern Theil viel bedeutender als am hintern Theil, so dafs sie sich keilförmig nach hinten zu verjüngen.

Fig. 50.



Das Gewebe der Zwischenwirbelscheiben besteht aus zwei, mehr oder minder scharf von einander abgegrenzten Theilen, einem äufsern festen (Faserring), und einem innern weichen (Gallertkern). Der Faserring (*Annulus fibrosus*) ist von wechselnder Stärke, je nach der verschiedenen Gröfse der Scheibe, und umgiebt den Kern ringsum, zeigt sich jedoch im vordern Abschnitt beträchtlich stärker als im hintern. Er besteht aus zahlreichen, concentrisch geschichteten Bindegewebslagen mit theils ringförmig, theils schräg von einem Wirbel zum andern verlaufenden Bündeln, von denen die schrägen in den auf einander folgenden Schichten einander unter spitzen Winkeln kreuzen, und bildet ein, von vielen elastischen Fasern durchzogenes und hie und da Knorpelzellen einschliefsendes Balken- oder Netzwerk mit in den äufsern Lagen deutlicher, je weiter nach innen aber immer unbestimmter werdender Schichtung. Der Gallertkern (*Nucleus gelatinosus s. pulposus*) ist eine grau- oder gelblichweifse, häutige oder gallertartige Substanz, welche an frischen Durchschnitten der Scheibe sofort über die Schnittfläche hervorquillt, und liegt innerhalb des Faserrings, näher zum hintern, als zum vordern Umfange. Er besteht aus einer, von vieler Flüssigkeit durchtränkten, feinfaserigen Grundsubstanz nebst reichlichen, bald einzeln, bald in Reihen oder gröfsern Gruppen auftretenden Knorpelzellen und feinen elastischen Fasern, und enthält im Innern öfters kleinere und gröfsere Lücken, auch wohl wirkliche Höhlungen, namentlich ziemlich constant eine etwas umfänglichere im hintern Drittel der Scheibe. An beiden Flächen ist der Kern von einer dünnen Lage ächten Knorpels bedeckt, welche ihn nach Art der Gelenkknorpel mit der Endfläche der Wirbelkörper verbindet, während der Faserring sich mehr direkt an dieselbe anheftet. — Von den beiden Abtheilungen der Zwischenwirbelscheiben dient hauptsächlich nur die fibröse äufsere zur Vereinigung der Wirbel, die weichere innere dagegen wirkt zugleich als elastisches Polster, auf welchem dieselben sich gegen einander bewegen, und ihre Zusammendrückbarkeit hat zur Folge, dafs bei der aufrechten Stellung die Gesammtlänge der Wirbelsäule sich bis um einen Zoll gegen die in der horizontalen Lage vermindert.

Das vordere Längsband (*Lig. longitudinale s. commune vertebrarum anterius, s. Fascia longitudinalis anterior columnae vertebralis*) erstreckt sich längs der Mitte der vordern Fläche der Wirbelsäule, und reicht vom vordern Höcker des Atlas bis hinab zum obern Theil der Concavität des Kreuzbeins, wo es sich in die Beinhaut verliert. Es ist am obern Ende schmal und rundlich, wird dann im Herabsteigen mehr abgeplattet und breiter, am breitesten in der Lendengegend, und erhält an den obern Lendenwirbeln Verstärkungen von den sehnigen Ursprüngen der innern Zwerchfellsschenkel. Die vordere Fläche desselben ist glatt und glänzend und liegt frei; die hintere Fläche ist an die Wirbelsäule angeheftet, und zwar hängt sie vor den Synchondrosen der

Fig. 50. Die Bänder der Wirbelkörper, an einem Stücke des Brusttheils der Wirbelsäule, durch Abtragung der Wirbelbögen, von hinten freigelegt. — 1,1. Ligg. intervertebralia, vom Rückgratskanal aus gesehen. 2,2. Durchschnitte der Wirbelbögen. 3. Lig. longitudinale s. commune vertebrarum posterius, an die Zwischenwirbelbänder fest angeheftet und daselbst verbreitert, mit den Wirbelkörpern locker verbunden und, denselben gegenüber (4), jederseits bogenförmig ausgeschweift. 5. Ein Lig. intervertebrale im Horizontalschnitt, an welchem die concentrische Schichtung des Faserringes sichtbar ist.

Wirbel mit deren Oberfläche fest zusammen, wird dagegen von letztern selbst durch lockres Bindegewebe getrennt. Seine Faserbündel haben in den oberflächlichen Schichten eine meist longitudinale und parallele Richtung, in den tiefern Schichten sind sie netzartig mit einander verflochten und erstrecken sich zum Theil immer nur über wenige Wirbel oder von einem Wirbel zum nächstfolgenden. Die Bestimmung dieses Bandes ist, neben seiner Wirkung als Verbindungsmittel der Wirbelkörper, hauptsächlich die, eine zu starke Rückwärtsbeugung (Streckung) der Wirbelsäule zu verhüten.

Das hintere Längsband (*Lig. longitudinale s. commune vertebrarum posterius, s. Fascia longitudinalis posterior columnae vertebralis*) verläuft, im Rückgratskanale eingeschlossen, längs der hintern Fläche der Wirbelkörper, und ist dem vorigen Bande analog, aber schwächer und grofsentheils schmäler als dasselbe. Es beginnt in der Schädelhöhle am Grundtheil des Hinterhauptsbeins, erstreckt sich hinter dem *Apparatus ligamentosus* und vor der *Dura mater*, bis zum Epistropheus hin mit beiden innig verbunden, durch das grofse Hinterhauptsloch in den Wirbelkanal, und zieht hier, an dessen vorderer Wand entlang, niederwärts bis zum letzten Lendenwirbel und mit einer schwachen Fortsetzung auch noch in den Kreuzbeinkanal hinein. An den Halswirbeln ziemlich breit, wird es im Herabsteigen allmälig schmäler, dehnt sich jedoch an jeder Wirbelsynchondrose wieder aus, und erhält so längs den Strecken zwischen diesen jederseits einen bogenförmig ausgeschweiften Rand. Der mittlere Theil dieses Bandes besteht aus einem oberflächlichen und einem tiefern Abschnitt von gleichem Faserverlauf wie im vorigen Bande, die Seitentheile sind dünner, und seine Anheftung an die Wirbelsäule geschieht ebenfalls in der Weise, dafs es mit den Zwischenbandscheiben der Wirbelkörper fest zusammenhängt, über letztere selbst aber und über die an ihnen quer hinziehenden Venengeflechte brückenförmig hingespannt ist. Auch scheint es theilweis dazu bestimmt, das Rückenmark gegen Druck beim Anschwellen der letztern zu schützen, und wirkt aufserdem einer zu starken Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule entgegen.

2. Die Bänder der Wirbelbögen und ihrer Fortsätze sind: die Zwischenbogenbänder, die Kapselbänder der Gelenkfortsätze, die Zwischenquerbänder, die Zwischendornbänder und das gemeinsame Dornspitzenband.

Die Zwischenbogenbänder (*Ligg. intercruralia s. arcuum s. flava*) sind starke, sehr elastische Bänder von gelblicher Farbe, welche die Zwischenräume der Wirbelbögen ausfüllen, indem sie von der vordern Fläche und dem untern Rande des Bogens je eines höhern Wirbels sich zur hintern Fläche und dem obern Rande des nächst tiefern erstrecken. Sie finden sich zwischen allen Wirbeln bis hinab zum Kreuzbein, werden jedoch zwischen dem Atlas und dem Epistropheus durch eine theilweis, und zwischen ersterem und dem Schädel durch eine gänzlich bindegewebige Membran ersetzt. Ihre Höhe nimmt von den Halswirbeln zu den Lendenwirbeln immer mehr zu, und die Breite ist, entsprechend der Weite des Wirbelkanals, am geringsten an den Brustwirbeln, am ansehnlichsten an den Halswirbeln. In der Mittellinie, gegenüber den Wurzeln der Dornfortsätze, zeigt jedes Zwischenbogenband eine schmale senkrechte Spalte, durch welche Gefäfse ein- und austreten, und seine beiden Flächen sind von bindegewebigen Fortsetzungen der äufsern und der innern Beinhaut überzogen. Diese Bänder bestehen aus elastischem Gewebe, dessen

Fig. 51.



netzartig verbundene Fasern vorwiegend in senkrechter Richtung verlaufen, und enthalten nur sparsam beigemischte Bindegewebsbündel. Sie besitzen daher einen hohen Grad von Elasticität und vermögen dadurch die Wirbelsäule in ihrer geschlängelten Richtung zu erhalten, wie auch dieselbe, nach erfolgter Vorwärtsbeugung, ohne Beihülfe der Muskeln, wieder in die gestreckte Lage zurückzubringen.

Die Kapselbänder der Gelenkfortsätze (*Ligg. capsularia processuum articularium*) umfassen die mit einander articulirenden Gelenkfortsätze je zweier Wirbel, und verbinden sie zu straffen Gelenken, deren sich daher an jeder Wirbelverbindung jederseits eins vorfindet. Sie sind von verschiedener Weite, an den Hals-

Fig. 51. Die Bänder der Wirbelbögen, vom Rückgratskanal aus gesehen, dessen, von den Wirbelkörpern gebildete, vordere Wand weggebrochen ist. — *a,a.* Mittlerer Theil der Wirbelbögen; *b,b.* Wurzel derselben, senkrecht durchsägt. 1. Ligg. intercruralia s. flava. 2. Die Kapselbänder der Gelenkfortsätze.

wirbeln schlaffer als an den übrigen Wirbeln, am weitesten zwischen dem Atlas und Epistropheus, und bestehen aus dünnen Synovialhäuten, welche nach aufsen durch unregelmäfsige Faserbündel verstärkt werden.

Die Zwischenquerbänder (*Ligg. intertransversaria*) verlaufen zwischen den Querfortsätzen je zweier Wirbel, und sind dünne Bandstreifen, welche etwas schräg ein- und rückwärts von dem einen zum andern herabsteigen. Sie finden sich am stärksten entwickelt an den Lendenwirbeln, weniger schon an den Brustwirbeln, und an den Halswirbeln bilden sie schmale, rundliche Bändchen, die zwischen den obersten Wirbeln auch wohl gänzlich fehlen.

Die Zwischendornbänder (*Ligg. interspinalia*) liegen in den Zwischenräumen der Dornfortsätze, an deren einander zugekehrten Rändern, von der Wurzel bis zur Spitze, sie oben und unten angeheftet sind. Sie bilden dünne Faserhäute mit gröfstentheils schrägem Faserverlauf, sind an den Lendenwirbeln von beträchtlicher Stärke und Höhe, an den Brustwirbeln nur schwach und öfters unvollständig, und verlieren sich an den Halswirbeln sämmtlich in eine einfache, lose, dreiseitige Membran, das Nackenband (*Lig. nuchae*), welche, in dem Winkel zwischen den beiden Spitzen der Dornfortsätze aller Halswirbel und am *Tuberculum posterius atlantis* entspringend, an und hinter ihnen vom Dorn des 7. Halswirbels bis zum Hinterhaupt aufsteigt, um sich hier mit dem obern Rande längs der ganzen *Crista occipitalis externa* anzuheften, und deren beide Seitenflächen Muskeln zur Befestigung dienen.

Das Dornspitzenband (*Lig. apicum s. supraspinale*) ist ein langer rundlicher Faserstrang, welcher sich continuirlich, vom Kamm des Kreuzbeins an, längs der Spitzen sämmtlicher Dornfortsätze der Lenden- und Brustwirbel, dann als verdickter hinterer Rand des Nackenbandes bis zur *Protuberantia occipitalis ext.* hinauf erstreckt, an den Lenden- und Brustwirbeln durch Faserbündel verstärkt wird, welche von einem Dornfortsatze zum andern verlaufen, und in deren Zwischenräumen den hintern Rand der *Ligg. interspinalia* berührt, von diesen jedoch durch die sehnigen Ursprünge der oberflächlichen Rückenmuskeln getrennt.

b) Verbindung der obersten Wirbel mit dem Schädel.

Das obere Ende des Rückgrats verbindet sich mit der auf ihm ruhenden Schädelbasis theils durch Syndesmose, theils mittelst einer dreifachen Gelenkbildung, Kopfgelenke (*Articulationes capitis*) genannt, und zwar jederseits durch Vereinigung der obern Gelenkfläche des Atlas mit dem Gelenkknopf des Hinterhaupts (Hinterhauptsgelenk) zu einem Gewerbegelenk, vorn dagegen, wo der Zahn des Epistropheus an die hintere Gelenkgrube des mit dem Hinterhauptsbein vereinigten vordern Bogens des Atlas sich anlegt (Zahngelenk) zu einem Drehgelenk. Die hierhergehörigen zahlreichen Bänder zerfallen in drei Gruppen, je nach ihrem Verlaufe 1. zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbein, 2. zwischen dem Epistropheus und theils dem Atlas, theils dem Hinterhauptsbein, 3. zwischen den obern Halswirbeln zusammengenommen und dem Hinterhauptsbein.

1. Die Bänder zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbein sind: jederseits ein Kapselband, vorn und hinten je eine, ihren Zwischenraum ausfüllende Faserhaut.

Die Kapselbänder der Hinterhauptsgelenke (*Ligg. capsularia atlanto-occipitalia*) verhalten sich gleich den Kapseln an den Gelenkfortsätzen der übrigen Wirbel, und vermitteln, indem ihre Synovialhaut vorn und hinten besonders weit und schlaff, seitlich dagegen durch sie deckende Faserbündel verstärkt ist, die durch jene Gelenke bewirkte Beugung und Streckung des Kopfes.

Fig. 52.



Das vordere Ausfüllungsband (*Lig. atlanto-occipitale anterius s. Membrana obturatoria anterior*) ist eine schlaffe Haut, welche, in der ganzen Breite des vordern Abstandes jener beiden Gelenkkapseln von einander, die Lücke zwischen dem vordern Bogen des Atlas

Fig. 52. Die Bänder an der Vorderfläche des obern Endes der Wirbelsäule und ihrer Vereinigung mit dem Schädelgrunde; an letzterem ist der Theil vor dem grofsen Hinterhauptsloche quer abgesägt. — 1. Lacertus medius Weitbrechti. 2,2. Lig. atlanto-occipitale anterius s. Membrana obturatoria anterior atlantis. 3. Anfang des Lig. longitudinale vertebrarum anterius. 4. Lig. epistrophico-atlanticum anterius profundum. 5. Kapselband zwischen den Gelenkfortsätzen des Atlas und des Epistopheus; auf der linken Seite (6) ist dasselbe geöffnet. 7. Die entsprechende Gelenkkapsel zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbein.

und dem vordern Rande des grofsen Hinterhauptsloches ausfüllt. Es besteht aus vielfach mit einander verflochtenen, vorwiegend senkrechten Bündeln, und an seinem mittlern Theile, wo diese sich stärker erheben, erzeugen sie mitunter ein mehr selbstständiges kleines Band, *Lacertus medius Weitbrechti**) *s. Lig. rectum atlantis,* welches sich vom untern Umfange der *Pars basilaris* des Hinterhauptsbeins gerade abwärts zum *Tuberculum anterius atlantis* erstreckt und hier mit dem obern Ende des *Lig. longitudinale vertebr. anterius* zusammenfliefst.

Das hintere Ausfüllungsband (*Lig. atlanto-occipitale posterius s. Membrana obturatoria posterior*) ist eine, der vorigen analoge, noch schlaffere und breitere Haut, und verschliefst den Raum zwischen dem hintern Bogen des Atlas und dem hintern Rande des grofsen Hinterhauptsloches, bis auf eine Oeffnung jederseits, dicht neben dem Gelenk, für den Durchtritt der *A. vertebralis* und des ersten Halsnerven. An der Innenfläche hängt dieses Band mit der hier sehr starken *Dura mater* zusammen.

2. Die Bänder zwischen dem Epistropheus einerseits und dem Atlas nebst dem Hinterhauptsbein andrerseits gehören theils dem Körper und Bogen des Epistropheus, theils dem Zahnfortsatze desselben an. Erstere sind, soweit sie den Epistropheus mit dem Atlas verbinden, ähnlich denen zwischen den übrigen Wirbeln, nur dafs sich hinter dem Anfang des *Lig. longitudinale ant.* als tiefere Schicht desselben noch eine besondere häutige Ausbreitung vorfindet, welche, die Querspalte zwischen dem vordern Bogen des Atlas und dem Körper des Epistropheus ausfüllend (*Lig. epistrophico-atlanticum anterius profundum*), sich von der vordern Fläche des einen zu der des andern erstreckt, und dafs ferner das *Lig. intercrurale* durch eine nur theilweis elastische, grofsentheils aber bindegewebige Membran ersetzt wird. — Die dem Zahnfortsatz eigenthümlichen Bänder sind: ein Kapselband und drei Faserbänder, zwei seitliche und ein mittleres.

Das Kapselband des Zahngelenks (*Lig. capsulare atlanto-odontoideum*) ist eine schlaffe Synovialhaut, welche die vordere Gelenkfläche am Zahn des Epistropheus mit der hintern Gelenkfläche am vordern Bogen des Atlas verbindet, sich ringsum an dieselben anheftend, und seitwärts durch einige Faserbündel verstärkt wird. Von der obern Spitze der Kapsel geht eine Verlängerung unter das *Lig. suspensorium dentis,* und nicht selten zeigt sie seitliche Ausbuchtungen, welche bisweilen mit den Synovialkapseln zwischen den Gelenkfortsätzen des Atlas und des Epistropheus oder mit der Kapsel an der hintern Seite des Zahnfortsatzes in Verbindung stehen.

*) Nach Josua Weitbrecht (1702—1747), Prof. der Anatomie und Physiologie zu Petersburg, dessen *Syndesmologia s. Historia ligamentorum corp. humani, Petropoli* 1742, 4. zuerst die Bänderlehre in umfassender Weise behandelte.

Die Seitenbänder (*Ligg. lateralia dentis epistrophei s. alaria Maucharti**)) sind zwei kurze starke Bänder, welche zu beiden Seiten am obern knopfförmigen Theile des Zahnes entspringen, in divergirender Richtung nach aufsen und etwas nach oben gehen, und sich am vordern Theil der innern Seite der Gelenkfortsätze des Hinterhauptsbeins befestigen. Oefters sind beide Bänder durch ein plattes bogenförmiges Faserbündel mit einander vereinigt, das quer über und hinter dem Zahnfortsatz verläuft und mitunter von ihm durch einen Schleimbeutel getrennt ist.

Das mittlere oder Aufhängeband (*Lig. rectum medium s. suspensorium dentis epistrophei*) entspringt an der Spitze des Zahnfortsatzes, steigt in gerader Richtung aufwärts,

Fig. 53.



und befestigt sich in der Mitte des vordern Randes des grofsen Hinterhauptsloches. Es ist von verschiedener Stärke, meist dünn und rundlich, hängt bisweilen mit der *Appendix superior* des *Lig. cruciforme* oder dem *Lig. atlanto-occipitale ant.* genau zusammen, und findet sich öfters doppelt, das eine von der vordern, das andere von der hintern Seite des Zahnes ausgehend. Dieses Band dient, ebenso wie die Seitenbänder, zur Beschränkung der Drehbewegung des Kopfes.

Fig. 53. Die Bänder an der Rückseite der obersten Halswirbel und des Hinterhauptbeins, von hinten. — 1. Hinterer Bogen des Atlas. 2. Bogen des Epistropheus. 3. Lig. atlanto-occipitale posterius s. Membrana obturatoria posterior atlantis. 4,4. Die Kapselbänder zwischen dem Hinterhauptbein und dem Atlas. 5. Das grofsentheils bindegewebige Lig. intercrurale zwischen Atlas und Epistropheus, und 6,6. die Kapselbänder zwischen den Gelenkfortsätzen dieser beiden Wirbel. 7. Das Lig. intercrurale zwischen dem zweiten und dritten Halswirbel, und 8,8. die Kapselbänder derselben.

*) Burch. Dav. Mauchart (1696—1751), Prof. der Anatomie und Chirurgie zu Tübingen: *Dissert. de capitis articulatione cum prima et secunda colli vertebra. Tubingae* 1747, 4.

3. Die Bänder zwischen den obern Halswirbeln und dem Hinterhauptsbein sind: der Bandapparat und das Kreuzband, welche beide im Rückgratskanale, an der vordern Wand desselben liegen, das zweite bedeckt vom ersten.

Der Bandapparat (*Apparatus ligamentosus vertebrarum colli et capitis s. Membrana ligamentosa s. Lig. latum epistrophei*) ist eine starke und breite Faserhaut, welche, am *Clivus* des Grundbeins beginnend, sich durch das grofse Hinterhauptsloch in den Rückgratskanal erstreckt und hier sich hauptsächlich an der hintern Fläche des Körpers des Epistropheus anheftet, zum Theil aber als dünne Bindegewebslage sich weiter hinab fortsetzt. Sie deckt das *Lig. cruciforme*, auf diesem dicht aufliegend, und ist vom *Lig. transversum atlantis* meistens durch einen kleinen Schleimbeutel getrennt; hinterwärts berührt sie das *Lig. longitudinale posterius* und zu beiden Seiten desselben die *Dura mater*, mit welchen sie am obern Ende, und theilweis auch am untern, innig vereinigt ist.

Fig. 54.



Das Kreuzband (*Lig. cruciforme s. cruciatum*) ist ein kreuzförmig gestaltetes Band, welches den Zahn des Epistropheus und dessen Bänder hinterwärts deckt und ihn in seiner Lage befestigt, somit einen Druck durch denselben auf das dahinter liegende Rückenmark verhütet. Es besteht aus einem starken queren Schenkel und zwei von dessen Mitte ausgehenden, viel schwächern senkrechten Schenkeln oder Anhängen, einem obern und einem untern. Der quere Schenkel oder das Querband des Atlas (*Lig. transversum atlantis*) erstreckt sich, den Atlas quer durchschneidend, von dem Höcker an der Innenseite der einen Seitenmasse desselben zu dem der andern, und bildet mit dem vordern Bogen des Atlas einen Ring, in welchem der Zahn des Epistropheus eng eingeschlossen liegt; er zeigt eine knorpelige Härte und ist zusammengesetzt aus innig verbundenen, vorwiegend horizontal gerichteten Bindegewebsbündeln und einer seine vordere Fläche einnehmenden Faserknorpellage, welche an die hintere Gelenkfläche des Zahnfortsatzes sich anlegt. Der obere Schenkel (*Appendix superior*) beginnt breit am obern Rande des Querbandes, steigt von der Mitte desselben als ein platter Streifen, hinter dem Scheitel des Zahnfortsatzes weg, in die Höhe, und befestigt sich mit zugespitztem Ende etwas über der Mitte des vordern Randes des grofsen Hinterhauptsloches. Der untere Schenkel (*Appendix inferior*) entsteht, jenem gegenüber, am untern Rande des Querbandes, geht gerade nach unten zum Körper des Epistropheus und heftet sich an die hintere Fläche desselben.

Fig. 55.



Da wo das *Lig. transversum atlantis* mit seiner überknorpelten vordern Fläche die entsprechende Gelenkfläche an der hintern Seite des Zahnfortsatzes berührt, liegt zwischen beiden eine Synovialkapsel (*Bursa synovialis syndesmo-odontoidea*), welche an sich enge ist, zu beiden Seiten aber in taschenförmige Erweiterungen übergeht, die sich um die Seiten-

Fig. 54. Der Bandapparat am hintern Umfange des vordern Abschnitts der obersten Halswirbel und des Grundtheils des Hinterhauptsbeins, vom Rückgratskanal aus gesehen, dessen hintere Wand nebst dem entsprechenden Theil der Schädelbasis mittelst eines, hinter der Mitte des grofsen Hinterhauptslochs in senkrechter Richtung geführten queren Sägeschnitts fortgenommen worden. — 1. Clivus am Körper des Grundbeins. 2. Durchsägungsfläche des Hinterhauptsbeins. 3. Seitenmasse des Atlas. 4. Entsprechender Theil des Epistropheus. 5. Apparatus ligamentosus vertebrarum colli et capitis, am mittlern Theil etwas emporgehoben von dem darunter liegenden Zahnfortsatz des Epistropheus. 6. Kapselband zwischen dem Atlas und dem Gelenkfortsatz des Hinterhauptsbeins. 7. Die entsprechende Kapsel zwischen Atlas und Epistropheus.

Fig. 55. Die unter dem, in der vorigen Figur dargestellten, Bandapparat gelegenen Bänder der obern Halswirbel, durch Abtragung jenes freigelegt. — 1. Oberes Ende des Apparatus ligamentosus, unweit vom Ursprung am Grundtheil des Hinterhauptsbeins abgeschnitten. 2, 3, 4. Lig. cruciforme s. cruciatum, bestehend aus einem queren Theile, dem Lig. transversum atlantis (2), und dessen beiden Anhängen, dem Appendix superior (3), und dem Appendix inferior (4). 5. Lig. laterale s. alare dentis epistrophei. 6 und 7. Die Kapselbänder zwischen den Gelenkfortsätzen der beiden obersten Halswirbel und des Hinterhauptsbeins.

flächen des Zahnfortsatzes herum nach vorn erstrecken, wo sie bis zum vordern Zahngelenk reichen und nicht selten mit diesem in offner Verbindung stehen. Oberwärts bildet die Kapsel unter den *Appendix superior* des Kreuzbandes weg eine Ausstülpung, welche sich mitunter zu einem geschlossenen kleinen Sack (Schleimbeutel) abschnürt, und bisweilen communicirt sie, bald an einer, bald an beiden Seiten, mit der Kapsel des Seitengelenks zwischen Atlas und Epistropheus. — Nach Gruber findet sich constant vor dem obern Schenkel des *Lig. cruciatum* noch ein zweiter platter Streifen (*Appendix superior anterior*), welcher, dicht vor jenem am obern Rande des Querbandes beginnend, hinter dem Köpfchen des Zahnfortsatzes, und von diesem durch einen Schleimbeutel oder eine Aussackung der *Bursa syndesmo-odontoidea* getrennt, in nach vorn gekrümmter Richtung aufsteigt und sich am höchsten Punkte jenes Fortsatzes, hinter dem *Lig. suspensorium dentis*, zugespitzt anheftet.

c) Verbindungen am Kreuz- und Steifsbein.

Die Verbindung zwischen dem Kreuzbein und dem letzten Lendenwirbel geschieht in gleicher Weise, wie die der wahren Wirbel mit einander. Auch am Kreuzbein selbst finden sich noch beim Erwachsenen zum Theil die Bänder wieder, durch welche letztere vereinigt werden, so das *Lig. longitudinale vertebr. anterius* und *posterius*, welche mittelst schwächerer Fortsetzungen an den entsprechenden beiden Flächen der vordern Wand des Kreuzbeinkanals eine Strecke weit herabsteigen, ehe sie sich in die Beinhaut verlieren, dann die *Ligg. interspinalia* und das *Lig. apicum*, welches letztere sich fast am ganzen Kreuzbeinkamm entlang hinzieht, ferner ausnahmsweise, und zwar beim Getrenntbleiben der Bogenschenkel, elastische *Ligg. intercruralia*, endlich selbst Reste der *Ligg. intervertebralia*, wie solche namentlich zwischen den beiden obersten Kreuzwirbeln, auch nach erfolgter Verschmelzung des Knochens zu einem Stücke, sich in der Mitte vorfinden.

Mit dem Steifsknochen vereinigt sich das Kreuzbein theils ebenfalls durch eine zwischen ihre Verbindungsflächen eingeschobene, dünne Zwischenwirbelscheibe, welche besonders beim Weibe sich weich und nachgiebig zeigt und dadurch die bedeutende Rückwärtsbeugung des Steifsbeins während des Gebärens ermöglicht, theils durch mehrere Faserbänder, die Kreuz-Steifsbeinbänder (*Ligg. sacro-coccygea*), welche an ihrer vordern, seitlichen und hintern Fläche sich vorfinden. Das vordere (*Lig. sacro-coccygeum anticum*) erstreckt sich von der vordern Fläche des 5. Kreuzwirbels hinab zur vordern Fläche des Steifsbeins, wo seine oberflächlichen Bündel am 3. und 4. Steifswirbel, die tiefern am 1. und 2. endigen, einander theilweis in der Mittellinie von beiden Seiten kreuzend. Die seitlichen (*Ligg. sacro-coccygea lateralia*) sind platte, verhältnifsmäfsig starke, hauptsächlich aus senkrechten Bündeln gebildete Bänder, welche sich, an jeder Seite eins, vom *Proc. transversus spurius* des letzten Kreuzwirbels zu demselben Punkte des ersten Steifswirbels begeben. An der hintern Seite findet sich jederseits ein kürzeres Band und zwischen beiden ein längeres: die kürzeren (*Ligg. sacro-coccygea postica brevia s. articularia*) verlaufen von der Spitze der Kreuzbeinhörner zu der der Steifsbeinhörner, die *Incisurae sacro-coccygeae* von hinten schliefsend, haben eine cylindrische Form und sind häufig verknöchert; das mittlere längere (*Lig. sacro-coccygeum posticum longum*) zerfällt in eine tiefere Schicht, welche als ein plattes, breites Band oder als einzelne senkrechte Bündel die Synchondrose zwischen dem letzten Kreuz- und ersten Steifswirbel bedeckt, und eine ansehnlichere oberflächliche Schicht, welche sich als eine starke fibröse Haut vom Rande des *Hiatus canalis sacralis* zur Rückseite des Steifsbeins bis zu dessen 2. oder 3. Wirbel herab erstreckt und die Lücke am untern Ende des Rückgrats von hinten schliefst, bis auf eine feine Spalte jederseits, durch welche der letzte Spinalnerv hindurchtritt.

Die Verbindung der Steifswirbel mit einander wird durch dünne Bandscheiben vermittelt, welche zwischen ihre Berührungsflächen eingeschaltet sind und an denen sich noch einigermaafsen die concentrische Schichtung, dagegen nicht ein ähnlicher Gallertkern, wie bei den Zwischenbandscheiben der wahren Wirbel, wahrnehmen läfst. Aufserdem verlaufen sowohl an der hintern Fläche, als auch längs der Seitenränder des Steifsbeins senkrechte Faserbündel (*Ligg. coccygea posteriora et lateralia*), durch welche die einzelnen Stücke desselben mit einander verbunden werden. Häufig indefs, namentlich im spätern Alter, zeigen sich letztere unter einander knöchern verschmolzen.

2. Von den Verbindungen des Brustkastens.

Die Verbindungen zwischen den Knochen des Brustkastens zerfallen, abgesehen von denen der Brustwirbel unter einander, in solche: *a*) zwischen den hintern Rippenenden und der Wirbelsäule, *b*) der Rippen mit einander, *c*) der

Rippenknorpel mit dem Brustbein, und *d*) der einzelnen Abschnitte des Brustbeins unter sich.

a) Verbindung der Rippen mit den Wirbeln.

Die hintern Enden der Rippen bilden mit der Wirbelsäule bewegliche Verbindungen, die Wirbel-Rippengelenke (*Articulationes dorso-costales s. costo-spinales*), und sind an derselben durch eine dreifache Reihe von Bändern befestigt, entsprechend ihren drei Theilen, dem Köpfchen, dem Halse und dem Höcker.

1. Die Bänder der Rippenköpfchen, durch welche diese sich mit den seitlichen Gelenkflächen an den Körpern der Brustwirbel zu je einer Amphiarthrose (*Articulatio capituli costae s. costo-vertebralis*) vereinigen, sind: ein Kapselband und zwei dasselbe deckende Faserbänder, ein vorderes und ein hinteres.

Das vordere Band (*Lig. capituli costae anticum s. radiatum*) geht vom vordern Umfange des Rippenköpfchens, sich strahlig ausbreitend, vor dem Kapselbande weg nach innen und vorn, und besteht aus drei, mehr oder minder deutlich getrennten, platten Bündeln, von denen das schräg aufsteigende obere und das schräg absteigende untere sich an die entsprechenden beiden, das Rippenköpfchen aufnehmenden Wirbelkörper anheften, während das, meist schwache und nicht immer deutliche, horizontale mittlere zu deren Zwischenbandscheibe gelangt. An der ersten und den beiden letzten Rippen, deren Köpfchen sich nur mit dem Körper je eines Brustwirbels verbinden, heftet das Band sich nur an diesen, doch begeben sich meist einige Fasern auch schräg aufwärts zu dem nächst höhern Wirbelkörper.

Fig. 56.

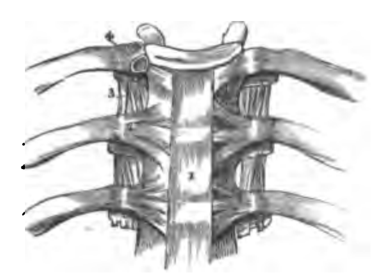


Fig. 56. Die Wirbel-Rippenverbindungen, von vorn. — 1. Lig. longitudinale s. commune vertebr. anterius. 2. Lig. capituli costae anticum s. radiatum, in drei Bündel getheilt. 3. Lig. colli costae internum s. anterius. 4. Das durch Abtragung des vordern Faserbandes freigelegte Rippenköpfchengelenk mit seinen beiden, durch das Lig. interarticulare von einander getrennten Synovialkapseln.

Das hintere Band (*Lig. capituli costae posticum*), weit schwächer als das vorige, besteht aus mehrern platten Bündeln, welche vom hintern Umfange des Rippenköpfchens hinter der Kapsel weg zur Aufsenseite des entsprechenden Wirbelbogens verlaufen, um sich an der Wurzel desselben zu befestigen.

Das Kapselband des Rippenköpfchengelenks (*Lig. capsulare capituli costae*) besteht an der 2.—10. Rippe, deren Köpfchen in die von je zwei Wirbelkörpern und deren Zwischenscheibe gebildeten *Foveae costales* eingefügt sind, aus zwei engen Synovialkapseln, einer obern und einer untern, welche durch ein das Gelenk quer durchschneidendes, von der *Crista capituli* zur Mitte der Gelenkpfanne sich erstreckendes, kleines faserknorpeliges Zwischenband (*Lig. capituli costae interarticulare*) von einander getrennt sind, öfters jedoch durch eine in letzterm befindliche Oeffnung mit einander communiciren. An der ersten und den beiden letzten Rippen besitzen die Köpfchen nur einfache, schlaffere Synovialkapseln, und fehlt das Zwischenband.

2. Die Bänder der Rippenhälse, mittelst welcher diese mit den Querfortsätzen, sowohl des nächst höhern, als des eigenen Brustwirbels, zusammenhängen, sind vier platte Faserbänder, ein inneres und ein äufseres oberes, ein mittleres und ein unteres.

Das innere Rippenhalsband (*Lig. colli costae internum s. anterius*) entsteht vom untern Rande des Querfortsatzes des nächst höhern Wirbels, geht nach unten und innen, und heftet sich an den ganzen obern Rand des Rippenhalses. Es ist von ziemlicher Länge und Breite, an den mittlern Rippen am stärksten, und besteht öfters aus mehrern, durch schmale Zwischenräume getrennten, einzelnen Bündeln.

Das äufsere Rippenhalsband (*Lig. colli costae externum s. posterius*), weit schwächer als das vorige, hinter welchem es liegt, sich mit ihm kreuzend, entspringt vom untern Gelenkfortsatze des nächst höhern Wirbels, sowie gewöhnlich noch mit einer zweiten Portion vom Querfortsatze desselben, und geht schräg nach unten und aufsen zur äufsern Fläche des Rippenhalses.

Das mittlere Rippenhalsband (*Lig. colli costae medium s. transversum, s. costo-transversarium intermedium*) ist ein kurzes breites Band, das sich von der Vorderfläche des Querfortsatzes des Wirbels, welchem die Rippe angehört, horizontal nach vorn zur Mitte der hintern Fläche des betreffenden Rippenhalses erstreckt und den Raum zwischen diesen beiden

Punkten in der ganzen Breite vom Köpfchen bis nahe an den Höcker einnimmt.

Das untere Rippenhalsband (*Lig. colli costae inferius*) liegt dicht unter dem vorigen, von welchem es mitunter sich kaum trennen läfst, und ist von geringer Stärke, am ansehnlichsten an den obersten Rippen. Es entspringt vom vordern untern Theil des Querfortsatzes, nahe der Wurzel desselben, und geht auf- und einwärts zum untern Rande des entsprechenden Rippenhalses.

Aufserdem beschreibt Luschka noch als *Lig. colli costae jugale* ein plattes Band, welches, von der hintern Seite des Rippenhalses ausgehend, durch das *For. intervertebrale* fast horizontal in den Wirbelkanal tritt und hier öfters hinter dem *Lig. longitudinale posterius* mit dem der andern Seite zusammenfliefst.

3. Die Bänder der Rippenhöcker, durch welche die Vereinigung der letztern mit der Spitze des Querfortsatzes des entsprechenden Wirbels, ebenfalls zum straffen Gelenk (*Articulatio tuberculi costae s. costo-transversaria*), vermittelt wird, bestehen in einem Kapselbande und einem dasselbe von hinten deckenden Faserbande.

Das Faserband (*Lig. fibrosum tuberculi costae s. costo-transversarium posterius*) ist ein länglich viereckiges starkes Band, welches von der Spitze des Querfortsatzes entspringt, hinter der Kapsel weg nach aufsen, und an den obern Rippen zugleich etwas nach oben geht und sich an den äufsern rauhen Theil des Höckers der entsprechenden Rippe ansetzt. — Oefters findet sich über diesem noch ein zweites Faserband (*Lig. tuberculi costae superius*), das sich von der Spitze des nächst höhern Querfortsatzes schräg ab- und auswärts zum Rippenhöcker erstreckt.

Das Kapselband des Rippenhöckergelenks (*Lig. capsulare tuberculi costae*), durch welches die Gelenkfläche am Höcker der Rippe mit derjenigen an der Spitze des Querfortsatzes des entsprechenden Wirbels vereinigt wird, ist weiter als das Kapselband des Rippenköpfchens, und zeigt sich an den untern Rippen schlaffer als an den obern. An der 11. und 12. Rippe fehlt dasselbe, selten auch an der 10.

b) Verbindung der Rippen mit einander.

Die gegenseitige Verbindung der Rippen und Rippenknorpel geschieht hauptsächlich durch die ihre Zwischenräume ausfüllenden Zwischenrippenmuskeln, aufserdem aber auch durch Faserhäute, welche hinten und vorn zwischen ihnen ausgespannt sind.

Die hintern Zwischenrippenbänder (*Ligg. intercostalia posteriora*) liegen im hintern Theil der Zwischenrippenräume, an der gegen die Brusthöhle gekehrten Innenfläche der *Mm. intercostales externi*, und weiter aufsen zwischen diesen und den *Mm. intercostales interni*, und haben eine den letztern analoge Richtung, indem sie mit schräg nach innen und unten verlaufenden Fasern sich von dem Rande der einen Rippe zu dem der andern erstrecken. Sie sind von ungleicher Ausdehnung und Stärke, am ansehnlichsten im letzten Rippenzwischenraum, an welchem das Band fast dessen ganze Länge einnimmt, worauf die folgenden, je mehr nach oben, immer schwächer werden und weniger weit nach vorn reichen, und zwischen den obern Rippen fehlen sie gänzlich. — An dieselben reiht sich das *Lig. lumbo-costale*, ein häutiges Band, welches von den Querfortsätzen der zwei obern Lendenwirbel zum untern Rande der letzten Rippe verläuft und sich an dieser ihrer ganzen Länge nach befestigt.

Fig. 57.



Fig. 57. Die Wirbel-Rippenverbindungen, von hinten. — 1,1. Lig. apicum s. superspinale. 2,2. Ligg. intercruralia s. flava, wegen der dachziegelförmigen Uebereinanderschichtung der Wirbelbögen nur wenig sichtbar. 3. Lig. colli costae internum. 4. Lig. fibrosum tuberculi costae s. costo-transversarium posterius. 5. Lig. colli costae externum s. posterius.

Die vordern Zwischenrippenbänder (*Ligg. intercostalia anteriora s. intercartilaginea*) oder schimmernden Bänder (*Ligg. coruscantia s. nitentia*), schwächer als die vorigen und durch weifse Farbe und glänzendes Ansehen ausgezeichnet, liegen zwischen den vordern Rippenenden, und namentlich den Rippenknorpeln, von der Vorderfläche des einen zu der des folgenden oder des zweitnächsten ausgespannt, und decken die daselbst freiliegenden *Mm. intercostales interni* von aufsen, wobei die Fasern beider sich kreuzen. Sie finden sich nur am 2.—10. Rippenknorpel, fehlen

somit zwischen den beiden obersten und den drei untersten. — Der 6. bis 9. Rippenknorpel, mitunter auch schon der 5. und 6., verbinden sich aufserdem unter einander mittelst der zunächst ihrem äufsern Ende oben und unten von ihnen ausgehenden Fortsätze, welche zu je einem Gelenk, dem Rippenknorpelgelenk (*Articulatio cartilaginum costalium*), mit enger, aufsen durch Faserbündel verstärkter Synovialkapsel zusammentreten; im spätern Alter indefs schwindet öfters letztere und kömmt die Vereinigung blofs durch Fasermasse oder durch direkte Verschmelzung der Knorpel zu Stande.

c) Verbindung der Rippen mit dem Brustbein.

Mit Ausnahme der ersten Rippe, deren Knorpel meistens an dem *Manubrium sterni* fest angewachsen ist, verbinden sich die Rippenknorpel aller wahren Rippen in der Regel mit dem Seitenrande des Brustbeins zu straffen Gelenken, den Brustrippengelenken (*Articulationes sterno-costales*), vermittelt durch je eine Kapsel und zwei sie vorn und hinten deckende Faserbänder.

Fig. 58.



Die vordern Bänder (*Ligg. sterno-costalia antica s. radiata*) gehen vom vordern Umfange des 2.—7. Rippenknorpels, sich strahlig ausbreitend, gegen die vordere Fläche des Brustbeins, wo sie sich mit denen der andern Seite verweben, wie auch mit dem sehnigen Ursprunge des grofsen Brustmuskels zusammenhängen.

Die hintern Bänder (*Ligg. sterno-costalia postica*) verlaufen, in ähnlicher Richtung wie die vorigen, an der hintern Seite der Gelenke, bestehen gewöhnlich aus je drei, mehr oder weniger scharf getrennten Bündeln, und hängen theils oben und unten mit einander, theils in der Mittellinie von beiden Seiten her zusammen.

Fig. 58. Die Bänder des Brustbeins und seiner Rippen- und Schlüsselbeinverbindungen, von vorn. — 1. Lig. capsulare sterno-claviculare. 2. Lig. interclaviculare. 3. Lig. rhomboideum s. costo-claviculare. 4. Der Zwischengelenkknorpel des linken Brustschlüsselbeingelenks mit den beiden Abtheilungen der Gelenkhöhle, durch Abtragung der vordern Kapselwand freigelegt. 5. Ligg. sterno-costalia antica s. radiata, deren Verflechtung mit den gleichnamigen Bändern der andern Seite die Membrana sterni antica erzeugt.

Die Kapselbänder (*Ligg. capsularia sternocostalia*), welche die vordern Enden des 2. bis 7. Rippenknorpels in den *Incisurae costales* des Brustbeins befestigen, sind eigentlich blofs Fortsetzungen der Knorpelhaut und zeigen nicht überall dasselbe Verhalten. An der 2. Rippe, seltner auch an einer der folgenden, finden sich zwei über einander liegende, öfters ungleich grofse Kapseln, und ihre Scheidewand bildet ein kleiner Knorpelstreif (*Lig. sterno-costale interarticulare*), welcher sich von einem leistenförmigen Vorsprung an der Endfläche des Rippenknorpels zur Mitte des entsprechenden Brustbeinausschnitts erstreckt. An den übrigen Rippen ist die Kapsel einfach oder fehlt mitunter an der einen oder andern gänzlich, und geschieht dann die Verbindung blofs durch Fasersubstanz, an der 6. und 7. auch wohl durch unmittelbare Verwachsung.

d) Verbindung der Brustbeinstücke mit einander.

Die drei Stücke des Brustbeins vereinigen sich miteinander, gleich den Wirbelkörpern, theils durch zwischengelagerte Bandscheiben, theils durch zwei, sie vorn und hinten gemeinsam überziehende Faserhäute.

Die Bandscheiben (*Ligg. intersternalia*), welche zwischen die einander zugekehrten Ränder der einzelnen Brustbeinstücke eingeschoben sind, bestehen jede aus zwei Knorpelplatten und einer dazwischen liegenden Faserknorpelschicht, zeigen jedoch mancherlei Verschiedenheiten. Mitunter ist die Zwischensubstanz ganz faserknorpelig oder auch wohl bindegewebig, und bisweilen, sowohl im jugendlichen Alter, als auch im spätern Leben, findet man hier bald Gelenkbildung, bald knöcherne Verwachsung, jene jedoch fast nur zwischen Griff und Körper, diese vornehmlich zwischen Körper und Schwertfortsatz.

Die vordere Faserhaut (*Membrana sterni antica*) ist eine starke sehnige Ausbreitung, welche das Brustbein an der vordern Fläche der ganzen Länge nach bekleidet und mit deren Beinhaut innig verwachsen ist. Sie entsteht hauptsächlich durch die von beiden Seiten her in der Mittellinie zusammenstofsenden und sich mit einander verflechtenden *Ligg. sterno-costalia antica*, und hat, in Folge der vielfachen Durchkreuzung der strahlig ausgebreiteten Fasern derselben und ihres Zusammenhanges mit den sehnigen Ursprüngen der grofsen Brustmuskeln, eine rauhe, ungleich-

mäfsige Beschaffenheit. — Am untern Ende der vordern Brustbeinfläche findet sich jederseits noch ein besonderes, ziemlich starkes und öfters in zwei oder mehr Bündel getheiltes Band, *Lig. processus xiphoidei s. costo-xiphoideum*, welches von den Brustbeinenden des 6. und 7. Rippenknorpels zur vordern Fläche des Schwertfortsatzes einwärts niedersteigt, wo seine Bündel sich theilweis mit denen des gleichnamigen Bandes der andern Seite kreuzen.

Die hintere Faserhaut (*Membrana sterni postica*), welche die hintere Fläche des Brustbeins ihrer ganzen Länge nach überzieht, besteht hauptsächlich aus senkrechten, dicht und parallel neben einander liegenden Faserzügen, und ist eine mehr selbstständige Membran von glattem, glänzendem Ansehen.

III. Bänder der obern Gliedmaafsen.

Die Bänder, durch welche die obere Extremität mit dem Brustkasten und ihre einzelnen Knochen unter einander zusammenhängen, zerfallen in: 1. Bänder der Schulter und des Oberarms, 2. Bänder des Vorderarms, und 3. Bänder der Hand.

1. Von den Bändern der Schulter und des Oberarms.

An den Knochen des Schultergürtels unterscheidet man *a*) die Verbindungen des Schlüsselbeins, *b*) die eigenen Bänder des Schulterblatts, und *c*) das Schultergelenk.

a) Verbindungen des Schlüsselbeins.

Das Schlüsselbein geht eine zwiefache Verbindung ein, an seinem innern oder Brustende mit dem Brustbein, an dem äufsern oder Schulterende mit dem Schulterblatt.

1. Die Verbindung des innern Schlüsselbeinendes mit dem Brustbein bildet eine beschränkte Arthrodie, das Brust-Schlüsselbeingelenk (*Articulatio sterno-clavicularis*), und die ihr zugehörenden Bänder sind: eine Kapsel mit einem Zwischenknorpel, und zwei Hülfsbänder, das *Lig. interclaviculare* und das *Lig. costo-claviculare*.

Das Kapselband (*Lig. capsulare claviculae internum s. sterno-claviculare*), welches einerseits die Gelenkfläche am innern Ende des Schlüsselbeins, andererseits die *Incisura clavicularis* am Griff des Brustbeins umfafst, besteht, wie am Kiefergelenk, aus zwei, durch den Zwischenknorpel von einander getrennten Synovialhäuten, einer äufsern obern und einer innern untern, ist ziemlich schlaff, und bildet nach unten und aufsen eine taschenförmige Ausstülpung, welche eine Strecke weit über den ersten Rippenknorpel weggeht. Dasselbe wird an der vordern und hintern Seite durch feste Faserschichten verstärkt, die sich strahlig vom Schlüsselbein gegen das Brustbein ausbreiten, und ist am untern vordern Umfange am schwächsten, an welcher Stelle daher Verrenkungen des Schlüsselbeins am häufigsten vorkommen. — Der das Gelenk durchschneidende Zwischenknorpel (*Meniscus s. Lig. sterno-claviculare interarticulare*) ist eine faserknorpelige Bandscheibe von biconcaver oder fast keilartiger Form, nur selten von einer Oeffnung durchbrochen und dann mehr ringförmig; er liegt mit seinen beiden Flächen den articulirenden Knochenflächen zugekehrt, und befestigt sich mit dem verdickten Rande vorn und hinten an der Kapsel, oben, wo er am stärksten ist, aufserdem an dem, das Brustbein überragenden obern Theil der Endfläche des innern Schlüsselbeinendes, unten am Knorpel der ersten Rippe.

Das *Lig. interclaviculare* ist ein unpaares, rundliches Band, welches die Brustenden beider Schlüsselbeine mit einander vereinigt, indem es in bogenförmiger Richtung vom obern Umfange des einen, quer über den obern Rand des Brustbeins hinweg, zu dem des andern verläuft; sein oberer, bald scharfer, bald wulstiger, im schlaffen Zustande concaver Rand liegt frei, der untere Rand hängt an beiden Enden genau mit dem obern Umfang der Gelenkkapsel, am übrigen Theil durch lockres Bindegewebe mit dem obern Brustbeinrande zusammen. Es variirt an Länge und Stärke, je nach dem Abstande der Schlüsselbeine von einander und dem, nach der Individualität, mehr oder minder starken Vortreten ihrer Sternalenden, und dient hauptsächlich zur Beschränkung einer zu starken Senkung der Schulter.

Das *Lig. costo-claviculare s. rhomboideum* ist ein starkes, plattes, länglich vierseitiges Band, welches vom obern Rande des Knorpels der ersten Rippe und dem angrenzenden knöchernen Theil der letztern entsteht, etwas schräg nach aufsen zum untern Umfang des innern Schlüsselbeinendes verläuft, und sich hier an der *Tuberositas claviculae* zunächst dem Kapselbande befestigt. Es verhindert ein zu starkes Emporsteigen des innern Schlüsselbeinendes, und reifst leicht, wenn dieses bei Verrenkungen des Knochens nach jener Richtung hin ausweicht. — Mitunter hat dieses Band eine faserknorpelige Beschaffenheit, und

in seltnen Fällen existirt daselbst eine Gelenkbildung.

2. Die Verbindung des äufsern Schlüsselbeinendes mit dem Schulterblatt bildet ein straffes Gelenk, das Schulterschlüsselbein- oder Acromialgelenk (*Articulatio acromio-clavicularis s. acromialis*), und wird vermittelt durch ein Kapselband und zwei Hülfsbänder, ein hinteres und ein vorderes *Lig. coraco-claviculare*.

Das Kapselband (*Lig. capsulare claviculae externum s. acromio-claviculare*), welches die sich verbindenden Gelenkflächen am äufsern Schlüsselbeinende und an der Grätenecke des Schulterblatts zusammenhält, besteht aus einer engen Synovialkapsel nebst einer sie umgebenden Faserschicht. Diese ist an der obern Seite des Gelenks am stärksten und erscheint daselbst als ein eignes Band, gebildet aus dicht zusammengedrängten und in querer Richtung von dem einen zum andern Knochen verlaufenden Fasern (*Lig. fibrosum acromio-claviculare*). Mitunter ist die Gelenkhöhle mehr oder minder vollständig durch eine Bandscheibe in zwei Abtheilungen geschieden, und nicht selten ist diese durchbrochen.

Das *Lig. coraco-claviculare posticum* ist ein sehr starkes und breites Band, das von der Wurzel und dem angrenzenden Theil der obern Fläche des *Proc. coracoideus* zur untern Fläche des äufsern Schlüsselbeinendes aufsteigt und sich hier an die Rauhigkeit desselben ansetzt. Es besteht aus zwei, unten vereinigten, oberwärts divergirenden Portionen, einer vordern, länglich viereckigen, *Lig. trapezoideum*, und einer hintern, sich aufwärts fächerartig ausbreitenden, *Lig. conoideum*, welche von einander durch einen von Bindegewebe ausgefüllten Zwischenraum, auch wohl durch einen Schleimbeutel, getrennt werden.

Das *Lig. coraco-claviculare anticum* ist ein dünner Bandstreifen, welcher von der Spitze des *Proc. coracoideus* schräg ein- und aufwärts zur untern Fläche des Schlüsselbeins verläuft und sich hier in der Nähe des Sternalendes anheftet.

b) Die eigenen Bänder des Schulterblatts.

Am Schulterblatt finden sich drei Bänder, welche brückenförmig über Ausschnitte desselben hingespannt sind: das *Lig. coraco-acromiale*, ferner ein oberes, sowie ein unteres *Lig. scapulae transversum*.

Das *Lig. coraco-acromiale s. scapulae proprium majus* ist ein starkes und plattes, ziemlich dreieckiges Band, dessen breite Basis am hintern Rande des *Proc. coracoideus*, die Spitze am vordern Ende des *Acromion* befestigt ist, und welches, indem es zwischen diesen beiden Fortsätzen des Schulterblatts fest ausgespannt liegt, die Gelenkgrube desselben gewissermaafsen überwölbt und so das darunter liegende Schultergelenk von oben schützt. Die beiden Ränder desselben liegen frei und sind dicker als der mittlere, mehr häutige Theil; von seinen beiden Flächen berührt die obere den *M. deltoideus*, die untere die Sehne des *M. supraspinatus*, von welcher sie gewöhnlich durch einen Schleimbeutel getrennt ist.

Das *Lig. scapulae transversum superius s. proprium minus* ist ein kurzes und starkes, plattes Faserband, welches in querer Richtung von der Wurzel des *Proc. coracoideus* über die *Incisura scapulae* hinweg zum obern Rand des Schulterblatts verläuft, mit seinen beiden Flächen nach vorn und hinten, mit den Rändern nach oben und unten gerichtet. Es verwandelt den genannten Ausschnitt in ein Loch, durch welches der *N. suprascapularis* und die *V. transversa scapulae* nebst einem Aestchen der gleichnamigen Arterie hindurchtreten, während letztere selbst gewöhnlich über dem Bande hinzieht. Meistens zeigt sich dasselbe in zwei, durch eine Querspalte geschiedene Portionen, eine gröfsere obere und eine kleinere untere, abgetheilt, und mitunter ist es verknöchert.

Das *Lig. scapulae transversum inferius s. proprium minimum* ist ein plattes, dünnes Bändchen, welches über die *Incisura colli scapulae* zwischen dem äufsern Rande der Schultergräte und dem hintern Umfange des *Condylus scapulae* ausgespannt ist und sich mittelst einiger Fasern in die Kapsel des Schultergelenks fortsetzt. Es liegt über der Anastomose zwischen den *Vasa transversa scapulae* und *circumflexa scapulae*, und unter der Sehne des *M. infraspinatus*, und scheint hauptsächlich bestimmt, jene vor Druck durch letztere zu schützen.

c) Das Schultergelenk.

Das durch die Vereinigung der Gelenkgrube des Schulterblatts mit dem Kopf des Oberarmbeins erzeugte Gelenk, das Schulter- oder Oberarmgelenk (*Articulatio humeri*), ist die freieste Arthrodie des Körpers und verleiht dem Oberarm eine nach allen Richtungen gleich unbeschränkte Beweglichkeit. Die Bandmassen, welche sich an der Bildung desselben betheiligen, sind: ein *Labrum glenoideum*, ein Kapselband, und mehrere Hülfsbänder.

Das *Labrum glenoideum s. fibrocartilagineum scapulae* ist ein etwa 2''' hoher, faser-

knorpeliger Streifen, welcher ringsum auf dem Rande der *Cavitas glenoidea* des Schulterblatts, mit welchem er fest verwachsen ist, aufsitzt und diese flache Grube, entsprechend der Gröfse des von ihr aufzunehmenden Kopfes des Oberarmbeins, vertieft und erweitert. Es liegt innerhalb der Gelenkkapsel, welche grofsentheils an seiner Aufsenfläche, zum Theil aber an seinem freien, zugeschärften Rande ihre Befestigung hat, und von seinem obern Theil entspringt die Sehne des langen Kopfes des *M. biceps brachii.*

Das Kapselband (*Lig. capsulare humeri*) entsteht vom Rande der *Cavitas glenoidea* des Schulterblattes und dem *Labrum glenoideum,* umfafst als ein weiter Schlauch den Kopf des Oberarmbeins bis an den Hals desselben, und befestigt sich an diesem in der Gegend dicht oberhalb der beiden Höcker. Dasselbe besteht aus einer schlaffen Synovialhaut nebst einer sie bedeckenden Faserschicht und wird aufserdem verstärkt durch die unmittelbar auf ihm aufliegenden und theilweis mit ihm verwachsenen Schultermuskeln, nämlich aufsen und oben die *Mm. supraspinatus, infraspinatus* und *teres minor,* innen den *M. subscapularis;* an der innern untern Seite des Gelenks fehlt die Muskelbedeckung, und ist die Kapsel am schwächsten. Diese umschliefst die Ursprungssehne des langen Bicepskopfes und schickt abwärts eine Verlängerung der Synovialhaut als scheidenförmige Umhüllung dieser Sehne, bei ihrem Austritt aus der Gelenkhöhle, in den obern Theil des *Sulcus bicipitalis;* ferner tritt eine Ausstülpung der Synovialhaut durch eine Ausbiegung am vordern Rande der Gelenkgrube des Schulterblattes unter den obern Theil der Sehne des *M. subscapularis,* und mitunter steht sie auch weiter oben durch eine Synovialtasche mit dem Schleimbeutel unter der Sehne des *M. infraspinatus* in Verbindung. Die äufsere Faserschicht ist von verschiedener Stärke, am dünnsten da, wo sie von Muskeln bedeckt wird, in den Zwischenräumen derselben dagegen durch eingewebte Streifen fibrösen Gewebes verstärkt, welche man als oberes, inneres und unteres Verstärkungsband unterschieden hat.

Das genauere Verhalten dieser Verstärkungsbänder, von denen man zum Theil erst nach Eröffnung der Kapsel und bei der Betrachtung von innen eine deutliche Ansicht gewinnt, ist, nach Schlemm, folgendes: *a*) das obere Band (*Lig. coraco-brachiale*) entspringt mit zwei Wurzeln, einer obern vom äufsern Rande des *Proc. coracoideus,* und einer untern vom Umfang der *Cavitas glenoidea* und dem *Labrum glenoideum,* dicht innen neben der Sehne des *Caput longum bicipitis* und am Ursprung mit dieser genau verwachsen, geht zwischen den *Mm. supraspinatus* und *subscapularis* zum Oberarmbein herab, und theilt sich in zwei Schenkel, welche brückenförmig über die Sehne des *Caput longum bicipitis,* nach deren Eintritt in den *Sulcus bicipitalis,* ausgespannt sind und sich an die beiden Ränder dieser Furche anheften, wobei der äufsere Schenkel mit der Sehne des *M. supraspinatus,* der innere mit der des *M. subscapularis* verwächst. *b*) Das innere Band (*Lig. glenoideo-brachiale internum*) entspringt dicht neben der untern Wurzel des vorigen Bandes und mit derselben genau vereinigt, steigt, sich immer weiter von diesem entfernend, schräg nach innen und vorn herab, und befestigt sich, vereint mit dem untern Theil der Sehne des *M. subscapularis,* an dem *Tuberculum minus.* Der zwischen diesem und dem vorigen Bande befindliche Schlitz bildet einen dreieckig pyramidalen, mit der Spitze gegen die Wurzel des *Proc. coracoideus,* mit der Basis gegen den Oberarm gerichteten Raum, welcher vom obern Theil der Sehne des *M. subscapularis* bedeckt ist und durch welchen die unter diese Sehne dringende Verlängerung der Synovialhaut hindurchtritt, wie auch an dieser Stelle meistens die Verrenkung des Oberarmkopfs zu Stande kommt. *c*) Das untere oder breite

Fig. 59.



Fig. 59. Die Bänder der (linken) Schulter, von vorn. — A. Das Schulterblatt; *a.* Condylus scapulae mit der Cavitas glenoidea; *b.* Processus coracoideus; *c.* Acromion. B. Das Schlüsselbein. C. Das Oberarmbein. 1. Kapselband des Schulter-Schlüsselbeingelenks. 2. Lig. coraco-claviculare posticum. 3. Lig. coraco-acromiale. 4. Lig. transversum scapulae superius. 5. Kapselband des Schultergelenks mit dem Lig. coraco-brachiale (6). 7. Sehne des langen Kopfes vom M. biceps brachii, unterhalb ihres Eintritts in den Sulcus bicipitalis durchschnitten.

Band (*Lig. glenoideo-brachiale inferius s. latum*) beginnt am innern und untern Umfange der Gelenkgrube des Schulterblatts, geht, vom innern Bande durch eine dünne Stelle der Kapsel geschieden, abwärts, und befestigt sich mit starken Fasern an und unter dem Halse des Oberarmbeins zwischen den *Mm. subscapularis* und *teres minor;* es ist inniger mit der Gelenkkapsel verschmolzen, als die beiden andern Bänder.

2. Von den Bändern des Vorderarms.

Die Knochen des Vorderarms verbinden sich *a*) mit dem Oberarm (Ellenbogengelenk), *b*) unter einander, und nehmen aufserdem Theil an der Bildung des Handgelenks.

a) Das Ellenbogengelenk.

Die Vereinigung der obern Enden der Vorderarmknochen mit dem untern Ende des Oberarmbeins bildet ein Charnier, das Ellenbogengelenk (*Articulatio cubiti s. cubitalis*), mit ausschliefslicher Beweglichkeit nach vorn (Beugung) und nach hinten (Streckung), und besitzt, aufser der Gelenkkapsel, vier diese deckende Bänder, zwei starke Seitenbänder und je eine Faserschicht vorn und hinten.

Fig. 60.



Fig. 60. Das (linke) Ellenbogengelenk und die Bänder zwischen Ellenbogenbein und Speiche, von vorn und innen. — H. Humerus. U. Ulna. R. Radius. 1. Lig. cubiti anticum. 2. Lig. cubiti laterale internum. 3. Lig. annulare radii. 4. Lig. obliquum s. teres antibrachii. 5. Lig. interosseum antibrachii.

Das innere Seitenband (*Lig. cubiti laterale internum s. brachio-cubitale*) ist ein starkes dreieckiges Band, welches schmal am *Condylus internus* des Oberarmbeins entspringt, in strahliger Ausbreitung zur innern Seite des obern Endes der Ulna herabsteigt, und sich hier, neben der *Cavitas sigmoidea major,* vom Olecranon bis zum *Proc. coronoideus* ansetzt.

Das äufsere Seitenband (*Lig. cubiti laterale externum s. brachio-radiale*), ebenfalls beträchtlich stark und nach unten fächerartig ausstrahlend, beginnt am *Condylus externus* des Oberarmbeins, steigt, anfangs innig verwachsen mit den sehnigen Ursprüngen der ebenda ausgehenden Streckmuskeln, zum äufsern Umfange des Köpfchens der Speiche herab, und geht mit seinem gröfsern mittlern Theil in das Ringband des letztern über, mit seinen vordern und hintern Fasern aber bis zur Ulna fort, wo dieselben sich dicht vor und hinter jenem Bande an die beiden Enden der *Cavitas sigmoidea minor* anheften.

Das vordere Band (*Lig. cubiti anticum*) ist eine breite, dünne Faserschicht, welche am untern Ende der Vorderseite des Oberarmbeins, oberhalb der beiden *Foveae anteriores* beginnt, vor dem Ellenbogengelenk, bedeckt vom untern Ende des *M. brachialis int.,* gerade herabsteigt, und sich theils an den *Proc. coronoideus* der Ulna ansetzt, theils mit dem *Lig. annulare radii* vereinigt.

Das hintere Band (*Lig. cubiti posticum*), ebenfalls dünn und breit, beginnt am untern Ende der Rückenfläche des Oberarmbeins über der *Fovea posterior,* zieht, bedeckt von der Sehne des *M. triceps brachii,* an der hintern Seite des Ellenbogengelenks abwärts, und befestigt sich am Olecranon.

Das Kapselband (*Lig. capsulare cubiti*) besteht aus einer schlaffen Synovialhaut, welche am untern Ende des Oberarmbeins, dicht oberhalb der hintern und der vordern Gruben beginnt, den Gelenkfortsatz desselben umfafst, und sich allseitig am Umfang der *Cavitas sigmoidea major* des Ellenbogenbeins und unterhalb des *Capitulum radii* anheftet, wie auch zwischen letzterem und der *Fossa sigmoidea minor* sich hinspannt. Die Kapsel ist von ungleicher Stärke, am losesten an der vordern und hintern Wand, von denen jene bei der Streckung des Gelenks gespannt, bei der Beugung gefaltet wird, während diese sich umgekehrt verhält, und bildet mehrere Synovialfalten, namentlich eine ansehnliche, mit Fett gefüllte, welche von der hintern Wand gegen die Gelenkhöhle vorspringt.

b) Verbnidung der Vorderarmknochen mit einander.

Die beiden Vorderarmknochen hängen fast in ihrer ganzen Länge durch Bandmassen mit einander zusammen. Die Verbindungen, welche sie an den obern und an den untern Enden mit einander eingehen (*Articulationes radio-ulnares*), sind Drehgelenke, mittelst welcher die Rotation des Vorderarms sammt der Hand in der Richtung nach innen (Pronation) oder nach aufsen (Supination) vollführt wird, und zwar bewegt sich am obern Gelenk das *Capitulum radii* in der *Cavitas sigmoidea minor ulnae*, am untern umgekehrt die *Incisura semilunaris radii* um das *Capitulum ulnae;* an dem Mittelstück vereinigen sich beide Vorderarmknochen durch Syndesmose. Die hierhergehörigen Bänder sind, von oben

nach unten gezählt: das Ringband, das schräge Band, das Zwischenknochenband, das sackförmige Kapselband und die Bandscheibe.

Das Ringband (*Lig. annulare s. orbiculare radii*) ist ein starkes, plattes, bogenförmiges Band, welches in horizontaler Richtung, Kopf und Hals des Radius umgebend, sich vom vordern zum hintern Ende der *Cavitas sigmoidea minor* des Ellenbogenbeins erstreckt und mit dieser gemeinschaftlich einen vollständigen Ring darstellt, in welchem das obere Speichenende sich frei bewegt. Es hängt oberwärts ununterbrochen mit dem äufsern Seitenband des Ellenbogengelenks, wie auch vorn theilweis mit dessen vorderer Faserschicht zusammen, und berührt an der Innenfläche die Synovialhaut desselben, welche bis unterhalb seines untern Randes zum *Collum radii* hinabreicht.

FIG. 61.



Das schräge Band (*Lig. obliquum s. teres antibrachii, s. Chorda transversa cubiti*) ist ein plattrundlicher Bandstreif, welcher vom Ellenbogenbein am untern rauhen Umfang des *Proc. coronoideus* entspringt, schräg nach vorn und unten zur Speiche verläuft, und sich hier unterhalb der *Tuberositas radii* festsetzt. Dasselbe verhütet ein zu starkes Auswärtsdrehen der Speiche, indem es sich bei der Supination anspannt.

Das Zwischenknochenband (*Lig. interosseum s. Membrana interossea antibrachii*) ist eine längliche, in der Mitte breitere und stärkere, an beiden Enden schmälere und dünnere Haut, welche sich von der *Crista radii* zur *Crista ulnae* mit meist schräg von jener zu dieser absteigenden Fasern erstreckt und den Zwischenraum zwischen beiden Knochen ausfüllt, bis auf eine ansehnliche Lücke an dessen oberm Ende für den Durchtritt der *Vasa interossea antibrachii*, und eine kleinere am untern Ende, welche von Fett ausgefüllt wird. Es dient an seinen beiden Flächen Muskeln zur Anheftung, und zeigt mehrere Oeffnungen, die ansehnlichste im untern Theil, durch welche Aeste der Zwischenknochengefäfse hindurchtreten.

FIG. 61. Das (linke) Ellenbogengelenk und die Bänder zwischen beiden Vorderarmknochen, von hinten und aufsen. — 1. Unteres Ende des Oberarmbeins, nach aufsen rotirt. 2. Ellenbogenbein. 3. Speiche. 4. Lig. cubiti laterale externum, unterwärts theils übergehend in 5. Lig. annulare radii, theils sich anheftend an die angrenzende Stelle des Ellenbogenbeins (6). 7. Lig. cubiti anticum, hier durch die Auswärtsdrehung des Oberarmbeins zum Vorschein kommend. 8. Lig. cubiti posticum, in Folge der Streckung des Gelenks gefaltet. 9. Lig. interosseum antibrachii.

Das sackförmige Kapselband (*Lig. capsulare sacciforme*) ist eine schlaffe Synovialmembran, welche die untern Enden der beiden Vorderarmknochen mit einander verbindet, indem sie einerseits die *Incisura semilunaris radii*, andrerseits die entsprechende Gelenkfläche nebst der untern Endfläche des *Capitulum ulnae*, ferner die obere Fläche der darunter liegenden Bandscheibe umfafst, und bildet oberwärts eine blindsackige Verlängerung, welche zwischen den beiden Vorderarmknochen bis gegen das untere Ende des Zwischenknochenbandes hinaufreicht. Es ist vorn und hinten am weitesten und wird daselbst durch einige Faserbündel verstärkt.

Die Bandscheibe oder der Zwischenknorpel (*Fibrocartilago triangularis s. intermedia*) ist eine dreieckige fibröse Platte, welche, mit der Basis nach vorn, der Spitze nach hinten, und mit den schwach ausgehöhlten, glatten Flächen nach oben und nach unten gekehrt, sich vom untern Rand der *Incisura semilunaris radii*, gewissermaafsen als Fortsetzung des Knorpelüberzuges der *Cavitas glenoidea radii*, zur Wurzel des *Processus styloideus ulnae* erstreckt, an dessen vorderer Seite ihre abgerundete Spitze sich mittelst eines platten Bändchens oder zweier kurzer Stränge (*Lig. cartilaginis triangularis s. subcruentum*) befestigt. Sie verbindet die untern Enden der beiden Vorderarmknochen mit einander, und dient zugleich als Scheidewand zwischen dem *Capitulum ulnae* und dem in der ersten Reihe der Handwurzelknochen ihm gegenüberliegenden *Os triquetrum*, sowie zwischen dem sackförmigen Kapselbande, mit welchem sie oberwärts, und dem Kapselbande des Handgelenks, mit welchem sie unterwärts zusammenhängt, wird aber nicht selten von einer Oeffnung durchbrochen, durch welche diese mit einander communiciren.

3. Von den Bändern der Hand.

Die Knochen der Hand sind mit einer grofsen Anzahl von Bändern versehen, un- bilden mit einander sehr verschiedenartige V- bindungen, durch welche ihre so überaus m- nigfachen Bewegungen ermöglicht werden. hierhergehörigen Bänder zerfallen, analog entsprechenden Knochen, in *a*) Bänder der Ha- wurzel, *b*) Bänder der Mittelhand, und *c*) B- der der Fingerglieder.

a) Bänder der Handwurzel.

An der Handwurzel unterscheide- 1. die Verbindung derselben mit dem

arm, 2. die der einzelnen Handwurzelknochen unter einander.

1. Die Verbindung der obern Reihe der Handwurzelknochen mit dem untern Ende des Vorderarms bildet eine beschränkte Arthrodie, das Hand- oder Radio-Carpalgelenk (*Articulatio manus s. radio-carpalis*), und vermittelt die Bewegungsthätigkeiten der Hand im Ganzen, bestehend in Beugung, Streckung, Abziehung (Annäherung an die Speiche), Anziehung (Annäherung an das Ellenbogenbein) und selbst einiger Achsendrehung derselben. Sie besitzt ein Kapselband und vier, dieses deckende Faserbänder, je eins an der Volar-, Dorsal-, Ulnar- und Radialseite.

Das Volarband (*Lig. volare articulationis manus*) ist eine starke und breite Faserschicht, welche, am Volarrande des untern Speichenendes und der dreieckigen Bandscheibe beginnend, sich abwärts zur Volarseite der drei gröfsern Knochen der obern Handwurzelreihe erstreckt, und besteht aus zwei, oben getrennten, nach unten zusammenlaufenden Bändern, einem vordern schrägen und einem hintern geraden, von denen das erstere, *Lig. accessorium obliquum,* sich schräg vom *Proc. styloideus radii* und dem angrenzenden Theil des innern Randes der *Cavitas glenoidea radii* nach hinten und unten gegen die *Ossa naviculare, lunatum* und *triquetrum* begiebt, das letztere, *Lig. accessorium rectum,* fast gerade vom innern Ende der *Incisura semilunaris radii* und der Bandscheibe oder von letzterer allein zu den *Ossa lunatum* und *triquetrum* herabsteigt. Einige mehr oberflächlich verlaufende Faserbündel, welche theilweis sich bis zur untern Reihe der Handwurzelknochen fortsetzen, werden als *Lacerti adscititii* bezeichnet.

Das Rückenband (*Lig. dorsale articulat. manus s. rhomboideum carpi*) ist ein starkes, länglich vierseitiges, stellenweis unterbrochenes Band, welches vom Dorsalrande der *Cavitas glenoidea radii* schräg nach hinten zur Rückenseite des *Os lunatum* und *Os triquetrum* herabsteigt.

Das hintere Seitenband (*Lig. ulnare articulat. manus*) geht vom *Proc. styloideus ulnae* abwärts, und befestigt sich, bedeckt vom vorigen Bande, an der Dorsalseite des *Os triquetrum.* Ein besonderes Bündel, *Lig. radiatum,* verläuft, sich strahlig ausbreitend, zum *Os pisiforme.*

Das vordere Seitenband (*Lig. radiale articulat. manus*) zieht vom *Proc. styloideus radii* gerade nach unten, und befestigt sich zugespitzt an der Radialseite des *Os naviculare.*

Das Kapselband (*Lig. capsulare articulat. manus*) besteht aus einer ziemlich schlaffen Synovialkapsel, welche sich ringsum vom Rande der *Cavitas glenoidea radii* und der dreieckigen Bandscheibe zum Rande der von den vereinigten obern Seiten der drei ersten Handwurzelknochen erzeugten convexen Gelenkfläche ausspannt, und bildet ansehnliche, gegen die Gelenkhöhle vorspringende Falten (*Ligg. mucosa*), besonders an der vordern und der hintern Wand.

2. Die Verbindung der Handwurzelknochen unter einander findet statt, theils zwischen den neben einander liegenden Knochen derselben Reihe, theils zwischen denen der einen und der andern Reihe. Die einzelnen Knochen jeder Reihe hängen straff mit einander zusammen, indem nicht blofs über ihre Dorsal- und Volarseite Faserbänder von dem einen zum andern hingehen, sondern auch solche zwischen ihren Berührungsflächen ausgespannt sind, und eine Ausnahme macht nur der hinterste Knochen der obern Reihe, das *Os pisiforme*, welcher durch ein ziemlich bewegliches Gelenk an das *Os triquetrum* angefügt ist; im Allgemeinen sind die Knochen der untern Reihe fester mit einander verbunden, als die der obern Reihe, welche noch einigermaafsen sich gegen einander verschieben lassen. Die Verbindung der beiden Reihen unter sich bildet einen beschränkten Ginglymus, das Handwurzel- oder Carpalgelenk (*Articulatio carpalis s. intercarpea*), bei welchem die von den untern Gelenkflächen der drei gröfsern Knochen der obern Reihe gebildete gemeinsame Vertiefung die von den Knochen der untern Reihe, namentlich dem Kopf- und Hakenbein, oberwärts erzeugte Erhabenheit aufnimmt, und gestattet, vermöge der Anordnung ihrer Bänder, eine ziemliche Beugung der Hand in der Handwurzel, aber nur eine geringe Streckung.

Die zahlreichen Bandmassen, durch welche alle diese Verbindungen zu Stande kommen, sind theils Faser-, theils Kapselbänder. Die Faserbänder zerfallen in Hohlhandbänder, Rükkenbänder, Seitenbänder und Zwischenknochenbänder; Kapselbänder giebt es zwei, ein grofses gemeinschaftliches zwischen den beiden Knochenreihen und ein besonderes für das Erbsenbein.

Die Hohlhandbänder (*Ligg. carpi volaria*) verlaufen theils in querer Richtung längs den Volarflächen der Knochen derselben Reihe, je eins zwei benachbarten Handwurzelknochen angehörend, theils schräg von der einen Reihe zur andern hinüber. Die erstern sind platte, straffe, dicht auf den Knochen aufliegende Bänder, deren sich im Ganzen fünf vorfinden, zwei

zwischen den drei gröfsern Knochen der obern Reihe, und drei zwischen den vier Knochen der untern Reihe; aufserdem besitzt letztere noch ein oder zwei besondere Bänder (*Ligg. carpi jugalia* nach Arnold), welche sich vom *Os multangulum majus*, über das *Os multangulum minus* hinweg, unmittelbar zum *Os capitatum*, und mitunter auch noch zum *Os hamatum* begeben. Die zwischen beiden Reihen ausgespannten Bänder haben eine mehr oberflächliche Lage, und bilden zwei nach unten convergirende starke Faserschichten, die eine von den Höckern an der Volarfläche des *Os naviculare* und des *Os multangulum majus* nach hinten zum *Os multangulum minus* und *Os capitatum*, die andere vom *Os triquetrum* nach vorn zum *Os hamatum* und *Os capitatum* absteigend.

Die Rückenbänder (*Ligg. carpi dorsalia*) sind ebenfalls fünf, dicht auf den Knochen aufliegende straffe Bänder, welche, genau gegenüber den analogen Volarbändern, quer längs den Dorsalflächen benachbarter Knochen derselben Reihe verlaufen. Sie werden bedeckt von einer Faserschicht, deren Haupttheil als ein querer Streifen (*Planum transversum*) vom *Os naviculare* zum *Os triquetrum* und darunter von dem einen zum andern Ende der gemeinsamen Synovialkapsel sich hinzieht und mittelst gerade oder schräge auf- und absteigender Bündel (*Appendices longitudinales*) theils aufwärts gegen das Handgelenk, theils abwärts zur untern Reihe der Handwurzelknochen und selbst bis an die Mittelhand sich fortsetzt.

Die Seitenbänder (*Ligg. carpi radiale et ulnare*), eins am Radialrande und zwei am Ulnarrande der Handwurzel, sind platte Bänder, welche von einer Knochenreihe zur andern verlaufen. Das Radialband erstreckt sich vom *Os naviculare* zum *Os multangulum majus*; von den Ulnarbändern geht das eine vom *Os triquetrum* zum *Os hamatum*, das andere, weit stärkere, mehr an der Volarseite vom *Os pisiforme* zum *Hamulus ossis hamati* (*Lig. piso-hamatum s. piso-uncinatum*), genau vereinigt mit der Sehne des *M. flexor carpi ulnaris*.

Die Zwischenknochenbänder (*Ligg. carpi interossea*) sind kurze Faserbündel, welche zwischen den einander zugekehrten Flächen je zweier Handwurzelknochen verlaufen, deren Zwischenraum sie bis zu einer gewissen Tiefe ausfüllen, und finden sich an allen straff vereinigten Handwurzelknochen, fehlend nur zwischen *Os multangulum minus* und *Os capitatum*. Sie liegen an den Knochen der obern Reihe zwischen den obern, an denen der untern Reihe zwischen den untern Rändern derselben, und sind nicht an allen von gleicher Stärke.

Das gemeinsame Kapselband des Carpalgelenks (*Lig. capsulare carpi commune s. binorum ordinum carpi*) bildet einen beide Reihen der Handwurzelknochen mit einander vereinigenden Synovialsack, welcher sich einerseits an den untern Umfang der Knochen der obern Reihe, mit Ausnahme des Erbsenbeins, andrerseits an den obern Umfang der vier Knochen der untern Reihe anheftet, und von welchem Ausbuchtungen in die engen Spalten zwischen den einzelnen Knochen jeder Reihe bis zu deren Zwischenbänder eindringen. Solcher Ausbuchtungen finden sich an der obern Handwurzelreihe zwei, eine zwischen *Os naviculare* und *Os lunatum*, und eine zwischen letzterem und *Os triquetrum*, an der untern Reihe dagegen drei, je eine zwischen den vier Knochen derselben, wovon die zwischen *Os multangulum minus* und *Os capitatum* befindliche gewöhnlich durch die Spalte vollständig hindurchgeht und sich in die Kapsel des gemein-

Fig. 62.

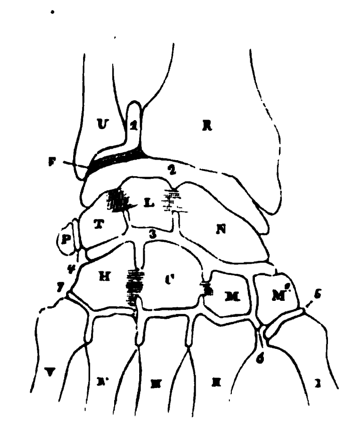


Fig. 62. Die Kapselbänder der Handwurzel nebst denen des angrenzenden Theils des Vorderarms und der Mittelhand, in schematischer Darstellung. — U. Ulna. R. Radius. F. Fibrocartilago triangularis. N. Os naviculare. L. Os lunatum. T. Os triquetrum. P. Os pisiforme. M'. Os multangulum majus. M. Os multangulum minus. C. Os capitatum. H. Os hamatum. I—V. Ossa metacarpi. 1. Kapsel des untern Radio-Ulnargelenks. 2. Kapsel des Hand- oder Radio-Carpalgelenks. 3. Kapsel des Handwurzel- oder Carpalgelenks, von welcher Ausstülpungen zwischen die einzelnen Knochen jeder Handwurzelreihe eindringen und deren eine durch die Lücke zwischen dem Os multangulum minus und dem Os capitatum (hier zwischen beiden Ossa multangula) mit der Kapsel des Carpo-Metacarpalgelenks in Verbindung tritt. 4. Kapsel des Erbsenbeingelenks. 5. Kapsel an der Basis des ersten Mittelhandknochens (Daumen-Carpalgelenk). 6,7. Gemeinsame Kapsel an den Basen der vier übrigen Mittelhandknochen (gemeinsames Carpo-Metacarpalgelenk), in zwei Abtheilungen geschieden, die eine für den 2. und 3., die andere für den 4. und 5. Mittelhandknochen.

samen Carpo-Metacarpalgelenks fortsetzt. Mit der Kapsel des Radio-Carpalgelenks steht dieses Kapselband nur äufserst selten in offener Verbindung.

Die Kapsel des Erbsenbeingelenks (*Lig. capsulare ossis pisiformis*), welche die sich berührenden Gelenkflächen des *Os pisiforme* und des *Os triquetrum* umfafst, ist eine ziemlich schlaffe Synovialmembran, nach aufsen verstärkt, theils durch eigne Fasern, theils durch die vom Erbsenbein zu andern Knochen verlaufenden Bänder, und communicirt niemals mit der gemeinsamen Kapsel des Carpalgelenks, aber bisweilen mit derjenigen des Radio-Carpalgelenks.

Aufser den genannten Bändern, welche auch wohl einzeln nach den Knochen, an welche sie sich anheften, besonders benannt werden, dienen zur Vereinigung der Handwurzelknochen noch einige, mit der Fascie des Vorderarms zusammenhängende Bandstreifen, vorzüglich das *Lig. carpi volare proprium*.

FIG. 63.



FIG. 63. Die Bänder an der Volarseite des (linken) Handgelenks und in der Hohlhand. — U. Ulna. R. Radius. 1. Unteres Ende des Lig. interosseum antibrachii. 2. Vorderes Verstärkungsband der Kapsel des untern Radio-Ulnargelenks. 3. Lig volare articulationis manus, bestehend aus dem Lig. obliquum und Lig. rectum. 4. Das an der Radialseite, und 5. das an der Ulnarseite des Handgelenks befindliche Faserband. 6. Die Volarbänder der Handwurzel. 7. Das Erbsenbein mit seinen, theils gegen die vorigen, theils zum Haken des Hakenbeins und zur Mittelhand verlaufenden Bändern. 8. Ligg. carpo-metacarpea volaria nebst den entsprechenden Ligg. basium metacarpi. 9. Kapsel an der Basis des ersten Mittelhandknochens. 10. Volarband, und 11. Radialband des ersten Daumengelenks. 12. Volarband, und 13. die beiden Seitenbänder am ersten Gelenke des zweiten und der übrigen Finger. 14,14. Ligg. capitulorum ossium metacarpi. 15. Volarband und Radialband des zweiten Daumengelenks. 16,16. Das Volarband nebst den beiden Seitenbändern am zweiten und dritten Gelenk der übrigen Finger.

b) Bänder der Mittelhand.

Die Mittelhandknochen besitzen ebenfalls eine zwiefache Verbindung, 1. mit der Handwurzel, 2. unter einander.

1. Die Verbindungen der obern Enden der Mittelhandknochen mit der untern Reihe der Handwurzelknochen bilden Gelenke, die Mittelhandgelenke (*Articulationes carpo-metacarpeae*), welche am ersten Mittelhandknochen eine Arthrodie, an den vier übrigen dagegen Amphiarthrosen darstellen, und demgemäfs differirt auch das Verhalten der betreffenden Bänder (*Ligg. carpo-metacarpea*).

Der erste Mittelhandknochen vereinigt sich mit dem *Os multangulum majus*, auf welchem er ziemlich frei beweglich aufsitzt, durch eine besondere, schlaffe Synovialkapsel, welche die beiderseitigen Gelenkflächen umfafst und zu einem selbstständigen Gelenke (Daumen-Carpalgelenk) abschliefst, ferner durch vier, von dem einen zum andern Knochen gehende, verhältnifsmäfsig lange Bänder, je eins an der Volar-, Dorsal-, Radial- und Ulnarseite.

Die Vereinigung des zweiten bis fünften Mittelhandknochens mit der Handwurzel geschieht theils durch eine gemeinsame enge Synovialkapsel, theils durch straffe Faserbänder, welche hauptsächlich ihre Volar- und Dorsalseite einnehmen.

Die Kapsel des gemeinsamen Carpo-Metacarpalgelenks ist einerseits an den Digitalflächen sämmtlicher Knochen der untern Handwurzelreihe, an der des *Os multangulum majus* jedoch nur an deren hinterer Ecke, andererseits an den Endflächen der Basen des 2.—5. Mittelhandknochens ringsum angeheftet, und schickt aufserdem Ausstülpungen abwärts zwischen die mit einander articulirenden Seitenflächen der letztern. Sie besteht meistens aus zwei gesonderten Abtheilungen, von denen die eine die *Ossa multangula* und das *Os capitatum* mit dem 2. und 3. Mittelhandknochen vereinigt und mittelst der, zwischen *Os multangulum minus* und *Os capitatum* hindurchgehenden Verlängerung der Kapsel des Carpalgelenks continuirlich in diese übergeht, die andere, völlig abgeschlossene oder durch eine Oeffnung mit jener zusammenhängende dagegen das *Os hamatum* mit dem 4. und 5. Mittelhandknochen in Verbindung setzt.

Die Volarbänder gehen theils in gerader, theils in schräger oder selbst querer Richtung von der Volarfläche der Handwurzel zu der der Mittelhand, an welche sie sich, zum Theil in mehrere Schenkel gespalten, anheften, und hängen hier bald mit einander, bald mit den Volarbändern an den Basen der Mittelhandknochen zusammen. Man unterscheidet deren vier: eins vom *Os multangulum majus* zum 2. und 3. Mittelhandknochen, bestehend aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen, zwischen denen das Ende der Sehne des *M. flexor carpi radialis* eingeschlossen liegt; eins vom *Os capitatum* zum 3. Mittelhandknochen; endlich zwei vom *Os hamatum*, das eine von der Volarfläche desselben gerade abwärts zum 4. und 5., das andere vom Haken dieses Knochens schräg nach hinten und unten zum 5. Mittelhandknochen. Aufserdem findet sich, von letzterem Bande bedeckt, noch ein ansehnliches Band, *Lig. piso-metacarpeum*, welches von einem Knochen der obern Handwurzelreihe, nämlich vom *Os pisiforme*, zur Basis des 5. Mittelhandknochens herabsteigt und gewöhnlich mittelst eines, sich um die Ulnarfläche des *Hamulus ossis hamati* herumschlagenden, besondern Bündels (*Lacertus reflexus*) auch zum 4. und 3. Mittelhandknochen gelangt, und das man als Fortsetzung der an die Spitze des Erbsenbeins sich heftenden Sehne des *M. flexor carpi ulnaris* betrachten kann.

Die Dorsalbänder, kürzer und schwächer, aber zahlreicher als die vorigen, verlaufen, ebenfalls gerade oder schräge, von der zweiten Reihe der Handwurzelknochen, über die Rückenseite der Mittelhandgelenke weg, zu den Basen der Mittelhandknochen, und hängen theilweis unter einander, wie auch oberwärts mit den Dorsalbändern der Handwurzel zusammen. Ihre Zahl beträgt gewöhnlich sechs, nämlich vom *Os multangulum majus* eins zum 2. Mittelhandknochen, vom *Os multangulum minus* eins zum 2. und eins zum Griffelfortsatz des 3. Mittelhandknochens, vom *Os capitatum* eins zum 3. und eins zum 4. Mittelhandknochen, endlich vom *Os hamatum* eins zum 4. und 5. Mittelhandknochen.

Die Zwischenknochenbänder sind kurze Faserbündel, welche sich von den Seitenflächen der Handwurzelknochen zu denen der Basen der angrenzenden Mittelhandknochen erstrecken, die Mittelhandgelenke von einander trennend, kommen jedoch nur an einigen derselben vor, und zwar finden sich deren drei, nämlich eins zwischen dem 1. und 2., und zwei dicht neben einander zwischen dem 3. und 4. Mittelhandgelenk. Das erstere geht vom untern Ende der Ulnarseite des *Os multangulum majus* zur Radialseite der Basis des 2. Mittelhandknochens; von den letztern begiebt sich das eine von den einander zugekehrten Seiten des *Os capitatum* und *Os hamatum*, daselbst dicht unter dem eigenen Zwischenbande dieser Knochen mit zwei Schenkeln entspringend, abwärts zur Ulnarseite der Basis des 3. Mittelhandknochens, wo es sich in dem mittlern Grübchen festsetzt, während das andere von der Radialseite des *Os hamatum*, dicht neben der Ursprungsstelle für den hintern Schenkel des vorigen Bandes, zur Radialseite der Basis des 4. Mittelhandknochens niedersteigt, um sich ebenfalls im mittlern Grübchen desselben zu befestigen.

2. Verbindung der Mittelhandknochen mit einander. Eine solche findet nur statt zwischen dem 2.—5. Mittelhandknochen, während der 1. von den übrigen frei absteht, und existirt sowohl an ihren obern Enden oder Basen, als an den untern Enden oder Köpfchen, dort in Form von straffen Gelenken (*Articulationes intermetacarpeae*), hier lose durch Faserbänder.

Als Bandmassen, durch welche die Basen mit einander zusammenhängen, dienen theils die Ausbuchtungen der Kapsel des gemeinsamen Carpo-Metacarpalgelenks, welche sich zwischen die schmalen seitlichen Gelenkflächen derselben einschieben, theils quer oder mehr schräg verlaufende Faserbänder, *Ligg. basium metacarpi s. intermetacarpea superiora*, von denen je eins an der Volarseite, an der Dorsalseite und im Zwischenraum zweier benachbarter Mittelhandknochen ausgespannt ist, und die man nach ihrer Lage als Volar-, Dorsal- und Zwischenknochenbänder unterscheidet. Entsprechend der Zahl der Verbindungen zwischen dem 2.—5 Mittelhandknochen findet sich jedes dieser Bänder in dreifacher Zahl, doch trifft man meist auch noch ein viertes Dorsalband zwischen den Basen des 2. und des 1. Mittelhandknochens. Die Volarbänder sind von allen die stärksten, und verflechten sich mehrfach mit den entsprechenden Bändern der Mittelhandgelenke.

An ihren Köpfchen vereinigen sich der 2.—5. Mittelhandknochen durch drei platte, starke Bänder, *Ligg. capitulorum metacarpi s. intermetacarpea inferiora*, welche an den Volarflächen derselben, je eins zwischen zwei benachbarten Knochen, sich quer hinziehen und, wo sie an diese sich anheften, mit den Volarbändern der ersten Fingergelenke und den Ringbändern für die Sehnen der Fingerbeuger zusammenfliefsen. Schwächere Querbänder finden sich, jenen gegenüber, auch an der Dorsalseite zwischen den Köpfchen der

Mittelhandknochen ausgespannt (*Ligg. capitulorum dorsalia*), wo sie mit den Sehnen der Fingerstrecker zusammenhängen.

c) Bänder der Fingerglieder.

Durch die Vereinigung der einzelnen Knochen jedes Fingers mit einander und der ersten Fingerglieder mit den Mittelhandknochen entstehen an jeder Hand 14 Gelenke, die Fingergelenke (*Articulationes digitorum manus*), zwei am Daumen und drei an jedem der übrigen Finger, welche man nach ihrer Reihenfolge von der Mittelhand gegen die Fingerspitze als erste, zweite und dritte Fingergelenke unterscheidet. Von diesen Gelenken bilden die beiden letztern, nämlich diejenigen zwischen den Fingergliedern unter einander (*Articulationes interphalangeae*) Charniere, die ersten oder Mittelhand-Fingergelenke (*Articulationes metacarpo-phalangeae*) dagegen Arthrodien, mit Ausnahme jedoch des ersten Daumengelenks, welches ebenfalls ein Charnier darstellt. An ihrer Zusammensetzung betheiligen sich, aufser einer ziemlich weiten, an den Charnieren seitlich mehr beschränkten Kapsel, je drei sie deckende Faserbänder, eins an ihrer Volarfläche und zwei an den beiden Seitenflächen.

Die Volarbänder sind dicke, steife, hauptsächlich aus Querfaserbündeln gebildete Faserschichten, welche, innig mit der Synovialkapsel verbunden, auf der Volarseite der Gelenke aufliegen und mittelst ihrer freiliegenden, quervertieften und glatten Fläche eine Art Rolle (*Trochlea*) bilden, über welche die Sehnen der Fingerbeuger hingleiten. An den ersten Fingergelenken sind dieselben am stärksten ausgebildet und hängen oberwärts mit den *Ligg. capitulorum metacarpi*, sowie durch je zwei seitliche Schenkel, welche zum obern Ende der Seitenbänder hinaufreichen, mit den Ringbändern der Fingerbeuger zusammen; an denjenigen dieser Gelenke, welche mit Sesambeinen versehen sind, liegen diese in den Volarbändern eingewebt, ihre überknorpelten Flächen der Gelenkhöhle zukehrend, so namentlich am ersten Daumengelenk, an welchem sich constant zwei Sesambeine vorfinden, durch die Querfasern des Volarbandes mit einander verbunden.

Die Seitenbänder sind schmale Bandstreifen von ziemlicher Stärke, welche, die Seitenflächen der Fingergelenke, je eins an der Radial- und an der Ulnarseite eines jeden, bedeckend, sich von der seitlichen Vertiefung am Köpfchen des obern Knochens schräg ab- und einwärts zum rauhen Seitenrande an der Basis des folgenden erstrecken. Sie haben an den ersten Fingergelenken eine beträchtlichere Länge und gröfsere Nachgiebigkeit als an den beiden folgenden Gelenken, an denen sie ziemlich straff hingespannt sind. — Nach Dursy existiren an jedem Finger noch zwei besondere starke Bandstreifen, die langen Seitenbänder, welche sich, gewöhnlich jederseits eins, von der Seitenfläche am Köpfchen der ersten Phalanx zu der entsprechenden Stelle am Köpfchen der zweiten Phalanx begeben und unmittelbar unter der Haut liegen.

Die Dorsalflächen der Fingergelenke sind bedeckt von den Sehnen der Streckmuskeln und den an diese sich anschliefsenden aponeurotischen Ausbreitungen. Nur an den ersten Fingergelenken findet sich ein eignes Dorsalband, gebildet aus einer bogenförmigen Schicht von Querfasern, welche, beiderseits vom hintern Theil des Volarbandes ausgehend, sich um die Seitenflächen des Gelenks, über deren Bänder weg, zur Rückenseite begeben, wo sie vor und hinter der Strecksehne von beiden Seiten her zusammenfliefsen.

IV. Bänder der untern Gliedmaafsen.

Die Bänder, durch welche die untere Extremität sich mit dem Rückgrat zum Becken verbindet, nebst denjenigen, durch welche ihre einzelnen Knochen unter einander zusammenhängen, zerfallen, wie die analogen Bänder der obern Extremität, in drei Gruppen: 1. Bänder der Hüfte und des Oberschenkels, 2. Bänder des Unterschenkels, 3. Bänder des Fufses.

1. Von den Bändern der Hüfte und des Oberschenkels.

An der Hüft- und Beckengegend unterscheidet man *a*) die Verbindung des Hüftbeins mit dem Beckentheil des Rückgrats, *b*) die Bänder zwischen und an den Hüftbeinen selbst, und *c*) das Hüft- oder Schenkelgelenk.

a) Verbindung des Hüftbeins mit dem Rückgrat.

Diese geschieht hauptsächlich durch die Kreuz-Darmbeinfuge und deren Verstärkungsbänder, wird aber aufserdem unterstützt durch Bänder, von denen die einen zwischen den untersten Lendenwirbeln und dem Darmbein, die andern zwischen dem Seitenrande des Kreuz- und Steifsbeins und dem Sitzbein ausgespannt sind.

1. Die Kreuz-Darmbeinfuge (*Synchondrosis sacro-iliaca*) entsteht durch die Vereinigung der *Facies auricularis* des Kreuzbeins mit

der gleichnamigen Fläche des Darmbeins, welche beide Flächen sich, jede überzogen von einer Knorpelscheibe, und zwar das Kreuzbein von einer weit stärkern, als das Darmbein, eng an einander legen, ohne unter einander fest zusammenzuhängen, und bildet ein wahres Gelenk (*Articulatio sacro-iliaca*) mit einer, nach der ganzen Ausdehnung desselben sich erstreckenden, spaltförmigen Gelenkhöhle, welche von einer geringen Menge synovialer Flüssigkeit ausgefüllt ist. Die Kapsel des Gelenks vertritt ein über dasselbe vorn und hinten an der Verbindungsstelle beider Knochen sich straff hinspannender Theil der Beinhaut, und sie wird verstärkt durch besondere Bänder (*Ligg. ilio-sacra s. sacro-iliaca*), eins an der vordern, und einige ansehnlichere an der hintern Seite.

Das vordere Band (*Lig. ilio-sacrum anticum*) ist ein dünner Bandstreif, welcher, die Kreuz-Darmbeinverbindung ihrer ganzen Länge nach von vorn bedeckend, sich mit schräg nach innen herabsteigenden Fasern von der Innenfläche des Darmbeins zum Seitentheil der vordern Fläche des Kreuzbeins begiebt, und beiderseits mit der Beinhaut, oberwärts mit den Lenden-Darmbeinbändern zusammenhängt.

Die hintern Bänder bestehen in einer Zwischenknochenschicht und in zwei hinter dieser, mehr oberflächlich gelegenen platten Bändern, einem längern und einem kürzern, welche sich folgendermaafsen verhalten:

Das *Lig. ilio-sacrum interosseum* liegt hinter dem Kreuz-Darmbeingelenk, in dem Raume zwischen den Rauhigkeiten des Kreuz- und des Darmbeins, sich beiderseits an diese anheftend, und wird gebildet aus quer oder schräg verlaufenden und mannigfach mit einander verflochtenen, starken Faserbündeln, deren Lücken von fetthaltigem Bindegewebe ausgefüllt sind. Dasselbe nimmt nach hinten und oben, in gleichem Maafse wie sich der Raum zwischen beiden Knochen erweitert, an Mächtigkeit zu, und verliert sich am hintern Ende in eine Anzahl unregelmäfsiger, kurzer und platter Bündel (*Ligg. ilio-sacra postica vaga*), welche vom hintersten Theil der *Tuberositas ossis ilium* in der ganzen Höhe derselben quer oder schräg einwärts zur hintern Fläche des Kreuzbeins verlaufen, wo sie sich theilweis bis über und zwischen die hintern Kreuzbeinlöcher fortsetzen.

Das *Lig. ilio-sacrum posticum longum*, welches das hinterste und gröfste dieser Bänder ist und die übrigen gröfstentheils verdeckt, entspringt von der *Spina posterior superior* des Darmbeins, geht ziemlich gerade zum äufsern Theil der hintern Fläche des Kreuzbeins und an dieser herab, und befestigt sich an den Gelenkfortsätzen der beiden letzten Kreuzbeinwirbel.

Das *Lig. ilio-sacrum posticum breve*, kürzer, aber breiter als das vorige, vor welchem es liegt, beginnt an der *Spina posterior inferior* des Darmbeins, zieht schräg nach innen und unten, und endet an den Gelenkfortsätzen des 3. und 4. Kreuzbeinwirbels.

2. Die Lenden-Darmbeinbänder (*Ligg. ilio-lumbalia*), ein oberes und ein unteres, entstehen gemeinsam vom Querfortsatze des 5. Lendenwirbels, sowie mit einem Bündel auch von dem des 4., und gehen über und vor der Kreuz-Darmbeinfuge nach aufsen zum hintern Theil des Darmbeins. Das obere (*Lig. ilio-lumbale superius*) hat eine horizontale Richtung, und verläuft gegen den obern Rand des Darmbeins und den angrenzenden Theil der innern Darmbeinfläche. Das untere (*Lig. ilio-lumbale inferius*), kürzer und stärker als das vorige,

Fig. 64.



zieht, abwärts von diesem, sich bald nach dem Ursprunge von ihm trennend, schräg nach aufsen und unten, und befestigt sich unterhalb desselben an der innern Fläche des Darmbeins, wie auch mit einem senkrecht absteigenden Bündel am Seitentheil der vordern Kreuzbeinfläche.

3. Die Kreuz-Sitzbeinbänder (*Ligg. sacro-ischiadica*), ebenfalls zwei, ein gröfseres

Fig. 64. Die Bänder des Beckens und des Hüftgelenks, von vorn. — 1. Unteres Ende des Lig. longitudinale vertebr. anterius, an der vordern Fläche des Kreuzbeins sich allmälig in die Beinhaut verlierend. 2. Lig. ilio-lumbale inferius. 3. Lig. ilio-lumbale superius. 4. Lig. ilio-sacrum anticum. 5. Membrana obturatoria. 6. Lig. Pouparti. 7. Lig. Gimbernati. 8. Kapsel des Hüftgelenks; 9. das in deren vordere Wand eingewebte Lig. ilio-femorale.

und ein kleineres, erstrecken sich vom Kreuz- und Steifsbein zum Sitzbein, und dienen weniger zur Verbindung beider, als vielmehr zur Vervollständigung der seitlichen und hintern Beckenwandung, sowie zur Anlagerung von Muskeln und zum Schutze für Gefäfse und Nerven. Das gröfsere (*Lig. sacro-ischiadicum majus s. tuberoso-sacrum*) entspringt breit und häutig hinten am Seitenrande des Kreuzbeins in der ganzen Ausdehnung vom untern Theil der Kreuz-Darmbeinverbindung bis hinab längs der beiden obern Steifswirbel, geht, sich verschmälernd und zugleich verdickend, schräg nach aufsen und unten, und befestigt sich, wiederum breiter werdend, unten am innern Rande des *Tuber ischii*, sowie mittelst einer, sich nach vorn hinziehenden, schmalen sichelförmigen Verlängerung, *Processus falciformis*, am untern Rande des aufsteigenden Sitzbeinastes. Das kleinere (*Lig. sacro-ischiadicum minus s. spinoso-sacrum*), kürzer und schwächer als das vorige, entspringt dicht vor diesem, längs der untern Hälfte des Ursprungs desselben, vom Seitenrande des Kreuz- und Steifsbeins, zieht an dessen vorderer Fläche hin, sich ebenfalls immer mehr verschmälernd, in nur wenig absteigender, fast querer Richtung nach aufsen, und

Fig. 65.

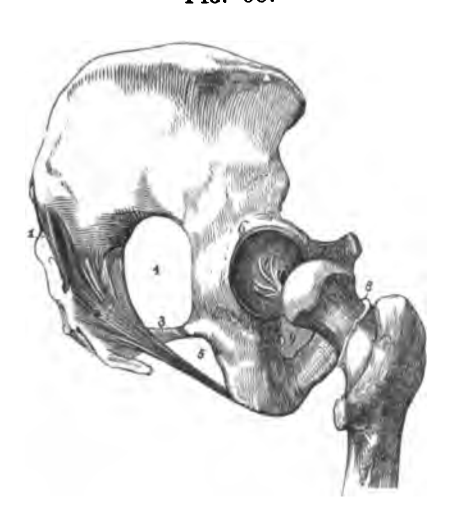


Fig. 65. Die Bänder des Beckens und des Hüftgelenks, von hinten und aufsen. — 1. Lig. ilio-sacrum posticum longum, die übrigen Bänder der Kreuz-Darmbeinverbindung deckend. 2. Lig. tuberoso-sacrum. 3. Lig. spinoso-sacrum. 4. Foramen ischiadicum majus. 5. Foramen ischiadicum minus. 6. Labrum glenoideum acetabuli. 7. Lig. teres femoris, im schlaffen Zustande, durch Wegnahme der Kapsel des Hüftgelenks und Seitwärtsdrehung des Gelenkkopfs freigelegt. 8. Untere Ansatzstelle der losgetrennten hintern Kapselwand des Hüftgelenks, welche weniger tief hinabreicht als die in der vorigen Figur dargestellte vordere Wand. 9. Membrana obturatoria.

heftet sich an die hintere Fläche der *Spina ischii*. — Indem beide Bänder sich kreuzen, verwandeln sie die Ausschnitte am hintern Rande des Hüftbeins in zwei vollständige Oeffnungen, eine gröfsere obere (*Foramen ischiadicum majus*), begrenzt von der *Incisura ischiadica major*, dem obern Rande des *Lig. spinoso-sacrum* und dem obern Theil des *Lig. tuberoso-sacrum*, und ein kleineres unteres (*Foramen ischiadicum minus*), begrenzt von der *Incisura ischiadica minor* und dem untern Rande des erstgenannten, sowie dem untern Theile des letztgenannten Bandes.

b) Bänder an und zwischen beiden Hüftbeinen.

Die Hüftbeine sind mit einander in der Mitte der vordern Beckenwand, wo beide Schambeine zusammenstofsen, zur Schamfuge verbunden, und unweit von dieser findet sich an jedem im Hüftloch ausgespannt, das Hüftlochband.

1. Die Scham- oder Schambein- oder Schoofsfuge (*Symphysis s. Synchondrosis pubis s. ossium pubis*) entsteht durch die Vereinigung der einander zugekehrten Verbindungsflächen der beiden Schambeine, welche mit Knorpelüberzügen versehen sind und durch eine, beiderseits an diese angeheftete, theils faserknorpelige, theils rein fibröse Zwischenmasse (*Fibrocartilago interossea pubis*) dicht und fest mit einander zusammenhängen. Die Zwischenmasse nimmt, entsprechend dem sich nach vorn erweiternden Abstand zwischen beiden Knochenflächen, ebenfalls nach vorn und einigermaafsen auch nach unten an Mächtigkeit zu, und zeigt sich in der vordern Hälfte solid, in der sehr schmalen hintern Hälfte dagegen häufig in der Mittellinie, etwa in der Ausdehnung ihrer halben Höhe, mit einer engen spaltförmigen Höhlung versehen, welche auch wohl durch eine faserknorpelige Scheidewand in zwei seitliche Hälften oder quer in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden ist und mitunter etwas synoviale Flüssigkeit einschliefst; im Allgemeinen ist die mediane Spalte beim Weibe constanter und umfänglicher als beim Manne, auch scheint sie in der Schwangerschaft sich stärker auszudehnen und mit mehr Flüssigkeit zu füllen.

Um die Schamfuge zieht eine sie verstärkende fibröse Ausbreitung (*Lig. annulare pubis*), welche indefs fast durchweg mit der Substanz derselben innig verbunden ist und nur zum kleinern Theil ein selbständiges Band darstellt. Ihre Fasern bilden keine, die Schamfuge mit continuirlichen Zügen umgebende Ringschicht, und sie zeigt sich an den verschiedenen Seiten derselben von ungleicher Stärke. An der hintern Seite ist sie am schwächsten und

besteht lediglich aus einer Fortsetzung der Beinhaut, welche sich mit hauptsächlich quergerichteten Faserbündeln in der ganzen Höhe der Schamfuge von dem einen Knochen zum andern hinspannt. In ähnlicher Weise ist ihr Verhalten am obern Rand der Schamfuge, wo sich Faserzüge in horizontaler Richtung vom Schamhöcker der einen Seite zu dem der andern Seite erstrecken. Eine weit beträchtlichere Stärke zeigt die Faserschicht an der vordern Seite der Schambeinverbindung, an welcher sie durch Verflechtung der Beinhaut mit den gegen sie ausstrahlenden Sehnen benachbarter Muskeln zu Stande kömmt und aus schräg absteigenden, in den auf einander folgenden Schichten sich unter spitzen Winkeln kreuzenden Faserbündeln, analog dem Faserringe der Wirbelsynchondrosen, zusammengesetzt ist. Am selbständigsten entwickelt erscheint der untere Abschnitt dieses Bandapparats, welcher als ein verhältnifsmäfsig hohes Band mit quergerichteten, je weiter nach unten um so längern und mehr bogenförmig gekrümmten Fasern, *Lig. arcuatum pubis*, am untern Rande der Schamfuge und noch eine Strecke weiter hinab zwischen den beiden, den Schambogen begrenzenden Rändern der Schambeine sich ausspannt, abwärts in einiger Entfernung unter dem Scheitel des knöchernen Schambogens mit einem leicht concaven Rande endend.

2. Das Hüftlochband (*Membrana obturatoria s. Lig. obturatorium*) ist eine, aus mannigfach verflochtenen, meist quer und schräg laufenden Fasern gebildete, starke Sehnenhaut, welche das *For. obturatorium* ausfüllt, an dessen Rande sie ringsum festsitzt, bis auf eine Lücke am obern äufsern Umfange, gegenüber dem *Sulcus obturatorius* an der untern Fläche des horizontalen Schambeinastes, mit welchem gemeinschaftlich sie einen Kanal, *Canalis obturatorius*, für die *Vasa obturatoria* und den *N. obturatorius* darstellt. Sie dient an der äufsern Fläche Bündeln des *M. obturator externus*, an der innern solchen des *M. obturator internus* zum Ursprunge und wird hie und da von kleinen Oeffnungen zum Durchtritt für Gefäfsästchen durchbohrt.

c) Das Hüftgelenk.

Das durch die Vereinigung der Pfanne des Hüftbeins mit dem Kopf des Oberschenkelbeins gebildete Hüft- oder Schenkelgelenk (*Articulatio coxae s. femoris*) ist ein Nufsgelenk, an welchem die sich berührenden Flächen Kugelabschnitte von ansehnlicher und bei beiden ziemlich gleicher Gröfse darstellen, und das daher eine grössere Festigkeit, zugleich aber eine beschränktere Beweglichkeit besitzt, als die vollkommen freien Arthrodien, wie namentlich das Schultergelenk. Die an seiner Zusammensetzung sich betheiligenden Bandmassen sind: ein *Labrum glenoideum*, ein sehr starkes Kapselband und, in diesem eingeschlossen, das runde Band.

Das *Labrum glenoideum s. fibrocartilagineum acetabuli* ist ein dem gleichnamigen Gebilde an der Pfanne des Schultergelenks ähnlich geformter, gröfstentheils fibröser Streifen mit ringförmigem Faserverlauf, welcher auf dem Rande der Hüftpfanne mit breiter Basis aufsitzt und derselben eine beträchtlichere Tiefe verleiht. Seine Höhe ist ungleich, und zeigt sich am ansehnlichsten längs dem hintern Rande der Pfanne, am geringsten nach vorn und oben, in der Gegend unterhalb des vordern Darmbeinrandes. Am vordern untern Theil des Pfannenrandes ist es brückenartig über die *Incisura acetabuli* hingespannt und bildet daselbst, verbunden mit einem, dicht unter ihm sich vom vordern zum hintern Ende der *Facies lunata* erstreckenden, platten Faserbündel, ein Querband, *Lig. transversum acetabuli*, unter welchem eine Lücke für den Durchtritt der Pfannengefäfse frei bleibt. Sein scharfer freier Rand umfafst den Schenkelkopf an seinem Uebergange in den Hals, und bewirkt, indem er sich an diesen, nach Art eines elastischen ringförmigen Ventils, fest anlegt, einen hermetischen Verschlufs der Gelenkpfanne, welcher zur Folge hat, dafs schon der Luftdruck allein hinreicht, den Schenkelkopf in jener zurückzuhalten und das Bein zu tragen.

Das Kapselband (*Lig. capsulare femoris*), eine der gröfsten und stärksten Gelenkkapseln des Körpers, erstreckt sich als ein mäfsig weiter Sack vom *Limbus acetabuli* und *Lig. transversum*, über die Aufsenfläche des *Labrum glenoideum* hinweg, zum Schenkelhals, und befestigt sich hier mit dem vordern Theil an der *Linea intertrochanterica ant.*, mit dem hintern Theil in einiger Entfernung über der *Linea intertrochanterica post.*, so dafs es vorn über den ganzen Schenkelhals, hinten dagegen nur über die obern zwei Drittel desselben hinabreicht. Dasselbe besteht aus einer Synovialmembran und einer diese deckenden Faserhaut, und ist von ungleicher Stärke, am dünnsten an einigen Stellen der obern und der untern Wand, welche schwächeren Punkte jedoch durch die über sie weggehenden Muskeln, namentlich die obern durch den *M. iliopsoas*, die untern durch den *M. obturator externus*, geschützt werden; vom Schleimbeutel des erstgenannten Muskels ist die Kapsel durch eine nur dünne Wand getrennt und steht mit ihm auch wohl durch eine in dieser befindlichen Oeffnung in Verbindung.

Die Faserschicht, von welcher die Kapsel bekleidet wird, besteht hauptsächlich aus longitudinalen, zum Theil aber auch aus ringförmigen, dem Pfannenrande parallel laufenden Faserbündeln, und zerfällt, indem jene an bestimmten Stellen sich stärker zusammendrängen, in drei, durch dünnere Theile der Kapsel von einander gesonderte Portionen, die man nach den verschiedenen, die Pfanne zusammensetzenden Theilen des Hüftbeins, von denen sie ausgehen, als *Lig. ilio-femorale, pubo-femorale* und *ischio-capsulare* unterscheidet. Das *Lig. ilio-femorale,* die stärkste und breiteste Portion, entspringt vom obern oder Darmbeintheil des Pfannenrandes, längs der Gegend unterhalb der *Spina ilium ant. inf.*, zieht an der vordern Seite der Kapsel abwärts, und heftet sich mit divergirenden Faserbündeln an die *Linea intertrochanterica anterior.* Das *Lig. pubo-femorale*, weit kleiner als das vorige, kömmt von dem den vordern Pfannenrand bildenden Theil des Schambeins, verläuft, vor der obern Spitze des *For. obturatorium* vorbei, sich durch einige accessorische Bündel von der Aufsenfläche der *Membrana obturatoria* verstärkend, an der innern Seite der Kapsel entlang, und inserirt sich am innern Ende der *Linea intertrochanterica anterior.* Das *Lig. ischio-capsulare* entsteht am Sitzbein, in der Rinne unterhalb der Pfanne, wendet sich gegen die hintere Wand der Kapsel, und endet hier mittelst Ueberganges in Ringfasern derselben. Solche ringförmig verlaufende Fasern finden sich über die ganze Kapsel zerstreut, wo sie theils vor und hinter den Längsfasern weggehen, theils diese zwischen sich fassen, und am mittlern Theil der untern Wand sammeln sie sich zu einem dickern Wulst, *Zona orbicularis,* welcher den Schenkelhals eng umschliefst.

Das runde Schenkelband (*Lig. teres s. rotundum femoris*) ist ein plattrundliches Bündel von etwa 1″ Länge, innerhalb der Gelenkhöhle gelegen, welches mit breitem Ursprunge von den beiden Rändern der *Incisura acetabuli* und dem *Lig. transversum* ausgeht, im Fettpolster der *Fossa acetabuli,* durch eine dünne Falte mit ihm verbunden, senkrecht aufsteigt und sich verschmälert in der rauhen Grube am Kopfe des Schenkelbeins befestigt. Es besteht aus einer Fortsetzung der Synovialhaut, mit der es durch die Lücke unter dem *Lig. transversum acetabuli* zusammenhängt, und darin eingeschlossenen feinen Bindegewebsbündeln nebst Blutgefäfschen, und hat mehr die Bedeutung der Synovialfortsätze, als die eines eigentlichen Bandes. Als solches könnte es übrigens zur Befestigung des Schenkelkopfes in der Pfanne kaum etwas beitragen, sondern würde höchstens dahin wirken, die mit Beugung verbundene Auswärtsdrehung zu beschränken oder, nach Henle, vermittelst seines Zusammenhangs mit der Kapsel, diese enger an den Schenkelhals heranzuziehen.

2. Von den Bändern des Unterschenkels.

Die Knochen des Unterschenkels verbinden sich, analog den Vorderarmknochen, *a*) mit dem Oberschenkelbein (Kniegelenk), *b*) unter einander, und helfen aufserdem das Fufsgelenk bilden.

a) Das Kniegelenk.

An der Zusammensetzung des Kniegelenks (*Articulatio genu*), welches dem Ellenbogengelenk entspricht, betheiligen sich, abweichend von diesem, nicht beide Röhrenknochen des Unterschenkels, sondern nur einer, das Schienbein, dessen beide obere Gelenkflächen sich mit den beiden Knorren am untern Ende des Oberschenkelbeins verbinden, und dagegen aufserdem auch noch einigermafsen die Kniescheibe. Das Gelenk ist das gröfste und in seinem Baue das complicirteste des Körpers und bildet ein Charnier, welches aber, aufser der Beugung und Streckung, auch eine mäfsige Achsendrehung des Unterschenkels während der Beugung gestattet. Sein Bandapparat besteht in einer sehr grofsen Kapsel nebst mehrern Hülfsbändern, theils äufsern, dem Kniescheibenband, dem Kniekehlband und zwei Seitenbändern, theils in der Kapsel eingeschlofsenen, den Kreuzbändern und den Zwischengelenkscheiben.

*Fig. 66.



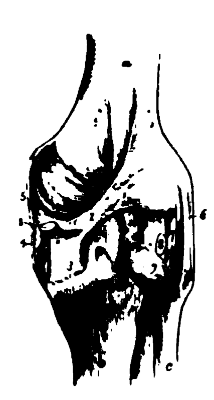
Das Kniescheibenband (*Lig. patellae* liegt an der vordern Seite des Gelenks und ist ein sehr starkes, langes und breites Band, welches an dem ganzen untern Umfange der Kniescheibe entspringt, gerade nach unten und etwas rückwärts zieht und sich an der

Fig. 66. Das (rechte) Kniegelenk, von vorn. — *a.* Unteres Ende des Oberschenkelbeins. *b.* Schienbein. *c.* Wadenbein. 1. Gemeinschaftliche Sehne der Streckmuskeln des Unterschenkels. 2. Kniescheibe. 3. Kniescheibenband. 4,4. Kapsel des Kniegelenks. 5. Lig. laterale genu internum. 6. Lig. laterale genu externum. 7. Lig. capituli fibulae anticum.

Tuberositas tibiae befestigt. Hinter demselben befindet sich in seinem obern Theil, zwischen ihm und der dahinter liegenden Kapsel, eine ansehnliche Fettanhäufung, und weiter unten wird es von der vordern Fläche des obern Schienbeinendes durch einen Schleimbeutel (*Bursa subpatellaris*) getrennt. Es dient zur Befestigung der Kniescheibe und bildet den eigentlichen Endtheil der an diese oberwärts sich anheftenden gemeinschaftlichen Sehne der Unterschenkelstrecker.

Das Kniekehlband (*Lig. popliteum obliquum*) ist ein mäfsig breiter Bandstreif, welcher, an der hintern Seite des Gelenks (Kniekehle) gelegen, sich in schräger Richtung ein- und etwas abwärts vom hintern Umfange des *Condylus externus femoris* zu dem entsprechenden Punkte des *Condylus internus tibiae* erstreckt, wo es in die Sehne des *M. semimembranosus* übergeht. Dasselbe ist fest mit der hintern Wand der Kapsel verwebt, von welcher es sich nur durch die Richtung seiner Fasern abgrenzt.

Fig. 67.



Das innere Seitenband (*Lig. laterale genu internum*) ist ein sehr starkes, plattes Band, welches die ganze innere Seite des Gelenks einnimmt, und verläuft von der *Tuberositas* des *Condylus int. femoris*, am entsprechenden Condylus der Tibia und über die Endsehne des *M. semimembranosus* hin, gerade abwärts zum obern Theil des innern Winkels der Tibia, wo es sich ausgebreitet anheftet, daselbst gewöhnlich bedeckt von einem grofsen Schleimbeutel, über welchen die Sehnen der *Mm. gracilis* und *semitendinosus* weggehen. Der hintere und tiefere Theil dieses Bandes (*Lig. laterale genu internum post. s. breve*) reicht nicht ebenso weit hinab, sondern endet an der innern Bandscheibe.

Fig. 67. Das (rechte) Kniegelenk, von hinten. — *a,b,c* wie in der vorigen Figur. 1. Lig. popliteum obliquum. 2. Die, dicht über ihrem Ansatze durchschnittene, Sehne des M. semimembranosus mit ihren drei Schenkeln, von denen der eine, gegen die hintere Kapselwand umbiegend, in das Lig. popliteum übergeht, der andere (3) sich abwärts gegen die Tibia ausbreitet, und der dritte (4) unter dem Condylus int. tibiae weg im Bogen nach vorn geht. 5. Lig. laterale genu internum. 6. Lig. laterale genu externum. 7. Der das Lig. laterale externum posterius s. breve bildende Bandstreif. 8. Ursprungsstelle des M. popliteus. 9. Lig. capituli fibulae posticum.

Das äufsere Seitenband (*Lig. laterale genu externum*), schmäler und schwächer als das innere, steigt als ein platter Strang an der äufsern Seite des Gelenkes, von der *Tuberositas* des *Condylus externus femoris* zum äufsern Umfang des *Capitulum fibulae* herab, und befestigt sich hier an einer kleinen Erhabenheit dicht vor der Sehne des *M. biceps femoris*.

Nach hinten und innen von letzerem Rande findet sich ein, demselben ziemlich parallel laufender kürzerer fibröser Streifen (*Lig. laterale genu externum post. s. breve*), bestehend aus zwei Abschnitten, einem obern und einem untern, von denen der obere vom *Cond. ext. femoris* im Bogen mit abwärts gerichteter Convexität zur hintern Wand der Kapsel verläuft, in die er unterhalb des *Lig. popliteum obliquum* übergeht (*Lig. popliteum arcuatum*), der untere vom untern Rande dieses Bogens zum hintern Umfange des *Capitulum fibulae* sich hinspannt.

Die gekreuzten oder Kreuzbänder (*Ligg. cruciata genu*) sind zwei, in Form eines X sich kreuzende, starke Bänder, welche innerhalb des Kniegelenks, umschlofsen von der Kapsel, zwischen dem Oberschenkel und dem Schienbein ausgespannt sind, das eine weiter vorn, das andere mehr hinten. Das vordere (*Lig. cruciatum anterius*) entspringt aus der Grube vor der *Eminentia intercondyloidea tibiae*, geht schräg nach oben, aufsen und hinten, und befestigt sich an der innern Seite des *Condylus externus femoris*. Das hintere (*Lig. cruciatum posterius*), welches etwas stärker ist und eine minder-schräge Richtung hat, als das vordere, beginnt in der Grube hinter der *Eminentia intercondyloidea tibiae*, und zieht schräg nach oben, innen und etwas nach vorn zur äufsern, der Gelenkhöhle zugekehrten Seite des *Condylus internus femoris*. Sie dienen theils zur Befestigung der Knochen aneinander, besonders im flektirten Zustande, theils zur Beschränkung der Beugung und Streckung des Gelenks, und verhindern auch einigermaafsen eine zu starke Verschiebung des Oberschenkels auf dem Schienbein nach vorn und nach hinten.

Die Zwischengelenk- oder Sichelscheiben (*Menisci s. Fibrocartilagines interarticulares s. falcatae genu*) sind zwei halbmond- oder sichelförmig gestaltete, platte Bandscheiben, welche auf den beiden Gelenkflächen der Schienbeinknorren, und zwar eine weniger stark gekrümmte und gröfsere auf der innern, eine mehr kreisförmige und kleinere auf der äufsern, so aufliegen, dafs sie den peripherischen Theil derselben bedecken. Man unterscheidet an jeder einen convexen erhöhten Rand, welcher nach aufsen gegen den seitlichen Umfang des Knochens, und einen concaven scharfen Rand,

welcher nach innen gegen den entsprechenden Rand der andern Bandscheibe gerichtet ist, ferner zwei glatte Flächen, eine etwas vertiefte obere und eine fast plane untere, endlich zwei dünne und zugespitzte Enden oder Hörner, ein vorderes und ein hinteres. Der äufsere convexe Rand hängt an beiden Bandscheiben mit den angrenzenden Theilen zusammen, an der innern mit der Kapsel und dem innern Seitenbande, an der äufsern, deren Befestigung eine schwächere ist, theils mit der Kapsel, theils mit dem sehnigen Ursprunge des *M. popliteus;* der innere concave Rand und die beiden Flächen liegen frei. Die Enden befestigen sich mittelst zum Theil häutiger Ausläufer (*Ligg. cartilaginum anteriora et posteriora*) an der Tibia in den entsprechenden Vertiefungen vor und hinter der *Eminentia intercondyloidea*, zunächst den Kreuzbändern, und zwar umfafst die innere Bandscheibe mit ihren Insertionen diejenigen der äufsern Scheibe, so dafs ihr vorderes Ende vor dem entsprechenden Ende, das hintere dagegen hinter dem der letztern ihre Befestigung haben, wobei die vordern Enden beider durch den Ursprung des *Lig. cruciatum anterius* von einander getrennt sind, die hintern Enden aber einander unmittelbar berühren, während der Ursprung des *Lig. cruciatum posterius* hinter ihnen gelegen ist. Die beiden Bandscheiben sind mit einander durch ein Faserbündel von variabler Länge und Stärke, *Lig. transversum cartilaginum*, verbunden, welches sich in querer Richtung vom vordern Umfang der einen zu dem der andern erstreckt, aber nicht constant ist. Ihrer Struktur nach bestehen die Bandscheiben aus vorwiegend longitudinal und bogenförmig, parallel den Rändern derselben, verlaufenden Bindegewebsbündeln und aus einer ihre Oberfläche bekleidenden membranösen Knorpellage, und sie dienen als verschiebbare Polster für die Condylen des Schenkelbeins bei deren Bewegungen auf den Gelenkflächen der Tibia, welche durch sie vertieft werden und eine dem Umfange der erstern entsprechende Form erhalten.

FIG. 68.



FIG. 68. Das (rechte) Kniegelenk mit freigelegter Höhle, von vorn. — 1. Unteres Ende des Oberschenkelbeins, stark rückwärts geneigt, so dafs die untern Seiten der Condylen nach vorn sehen. 2. Lig. cruciatum anterius. 3. Ein Theil des Lig. cruciatum posterius. 4. Queres Verbindungsband der beiden Zwischengelenkscheiben. 5. Ansatzende des Lig. mucosum, durchschnitten. 6. Innere, und 7. äufsere Bandscheibe. 8. Das von der Kniescheibe losgetrennte und nach unten zurückgeschlagene Lig. patellae. 9. Der zwischen letzterem und dem Schienbein liegende Schleimbeutel (Bursa subpatellaris), vorn geöffnet. 10. Lig. capituli fibulae anticum. 11. Ein Theil des Lig. interosseum cruris mit der Lücke am obern Ende für den Durchtritt der Vasa tibialia antica.

Das Kapselband (*Lig. capsulare genu*), die gröfste unter allen Gelenkkapseln, umfafst oberwärts die untere Endfläche des Oberschenkelknochens, sich hinten am Rande des Gelenkknorpels, vorn und seitlich aber etwas oberhalb desselben anheftend, unterwärts die obere Endfläche des Schienbeins, nach vorn die hintere Fläche der Kniescheibe, an deren Rand es ringsum festsitzt. Dasselbe besteht aus einer weiten Synovialhaut und einer sie umgebenden, verhältnissmäfsig schwachen Faserhaut, und wird durch die angrenzenden, zum Theil an dieser festgewachsenen Hülfsbänder, wie auch an der vordern Seite theilweis durch die Schenkelfascie und eine darunter liegende aponeurotische Ausbreitung der Sehne der Unterschenkelstrecker verstärkt. Im Herabsteigen hängt die Kapsel beiderseits mit dem Aufsenrande der Bandscheiben, sowie hinten mit dem Ursprung des *Lig. cruciatum post.* zusammen, und schickt mehrere, fetthaltige Synovialfalten ins Innere der Gelenkhöhle; von diesen sind die ansehnlichsten und beständigsten die beiden *Ligg. alaria s. Plica synovialis patellaris*, welche, sich gemeinsam vom Fettpolster hinter dem obern Theil des *Lig patellae* erhebend, hinter der Kniescheibe, längs der beiden Seitenränder derselben, divergirend aufsteigen, so dafs sie zusammen eine nach oben offne Tasche bilden (*Marsupium patellare*), welche als weiches

FIG. 69.

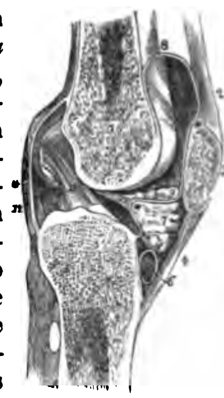


FIG. 69. Längsdurchschnitt des (linken) Kniegelenks, etwas einwärts von der Medianebene. — 1. Schnittfläche des Oberschenkelbeins. 2. Gemeinschaftliche Sehne der Streckmuskeln des Unterschenkels. 3. Die halbirte Kniescheibe mit dem Lig. patellae (4). 5. Schnittfläche des Schienbeins. 6. Der Schleimbeutel zwischen dem obern Schienbeinende und dem Lig. patellae, und 7. Fettanhäufung oberhalb desselben. * * * Contour der Kapsel, in ihrem Verlaufe um das Kniegelenk; 8. deren obere Synovialtasche, welche zum Schleimbeutel zwischen der gemeinschaftlichen Strecksehne und der Vorderfläche des Oberschenkelbeins aufsteigt; 9. das hinter der Patella sich erhebende Lig. alare, und 10. das von diesem rückwärts gegen das Schenkelbein verlaufende Lig. mucosum. 11. Lig. cruciatum anterius. 12. Hintere Wand der Gelenkkapsel mit dem Lig. popliteum.

Polster die Patella bei der Streckung des Knies aufnimmt, und von deren unterem Rande ein strangförmiges Bündel, *Lig. mucosum s. Lig. plicae patellaris*, am Boden des Gelenks nach hinten zieht, um sich am vordern Rande der *Fossa intercondyloidea post.* des Schenkelbeins oder auch wohl an der *Eminentia intercondyloidea* des Schienbeins zu befestigen. An einigen Stellen bildet die Synovialhaut taschenförmige Ausstülpungen, durch welche sie zum Theil mit Schleimbeuteln der benachbarten Muskeln in Verbindung steht: die ansehnlichste derselben findet sich an der vordern Wand über der Kniescheibe, und tritt aufwärts unter die gemeinschaftliche Sehne der Streckmuskeln des Unterschenkels, meist bis zu deren Schleimbeutel, in welchen sie öfters sich continuirlich fortsetzt; eine zweite Synovialtasche erstreckt sich vom äufsern Theil der hintern Wand abwärts unter den *M. popliteus*, zu dessen Schleimbeutel, und öffnet sich bisweilen, durch Vermittelung des letztern, in das angrenzende Tibio-Fibulargelenk; eine dritte endlich entsteht vom innern Theil der hintern Wand und wendet sich gegen den Schleimbeutel zwischen der Endsehne des *M. semimembranosus* und dem innern Kopf des *M. gastrocnemius*, in welchen sie eben so oft übergeht, als sie von ihm getrennt bleibt.

b) Verbindung der Unterschenkelknochen mit einander.

Das Wadenbein hängt fast unbeweglich mit dem Schienbein zusammen, am obern Ende oder Köpfchen durch ein straffes Gelenk (*Articulatio tibio-fibularis*), längs des ganzen Mitteltheils durch das Zwischenknochenband, und am untern Ende oder Knöchel durch die Knöchelbänder.

Die Bänder des Wadenbeinköpfchens (*Ligg. capituli fibulae*) sind: eine enge Synovialkapsel und einige dieselbe deckende Faserbänder. Die Synovialkapsel umfafst die sich verbindenden Gelenkflächen am äufsern Knorren des Schienbeins und am Köpfchen des Wadenbeins, nach unten meist etwas über dieselben hinausreichend, und communicirt bisweilen oberwärts vermittelst des unter dem *M. popliteus* befindlichen Schleimbeutels mit der Kapsel des Kniegelenks. Faserbänder finden sich zwei, ein vorderes und ein hinteres, welche als ziemlich breite und starke, öfters aus einzelnen Bündeln bestehende Lagen an der vordern und der hintern Seite des Gelenks in querer oder schräg nach aufsen absteigender Richtung von dem einen zum andern Knochen sich hinziehen; bisweilen findet sich auch eins an der untern Seite, während an der obern Seite ein solches gewöhnlich fehlt.

Das Zwischenknochenband (*Lig. interosseum s. Membrana interossea cruris*) ist eine, dem gleichnamigen Bande des Vorderarms analoge, oben breitere, unten schmälere Faserhaut, welche, zwischen dem äufsern Winkel des Schienbeins und der erhabenen Linie an der innern Fläche des Wadenbeins ausgespannt, den Raum zwischen beiden Knochen ausfüllt, bis auf eine ansehnliche Lücke an seinem obern Ende, dicht unterhalb des Tibio-Fibulargelenks, zum Durchtritt der *Vasa tibialia antica* und des begleitenden Nerven. Es bildet eine Scheidewand zwischen den Muskeln der vordern und denen der hintern Seite des Unterschenkels, welche theilweis von seinen beiden Flächen entspringen, und besitzt mehrere Gefäfsöffnungen, namentlich eine gröfsere, unweit vom untern Ende, für die *Vasa peronea anteriora.* Seine Fasern haben eine mannigfache Richtung, einander verschiedentlich durchkreuzend, verlaufen jedoch vorwiegend von der Tibia schräg abwärts zur Fibula.

Die Knöchelbänder (*Ligg. malleoli externi*), durch welche das untere Ende des Wadenbeins in der *Incisura fibularis* des Schienbeins befestigt wird, sind: ein vorderes, ein hinteres und ein mittleres. Das vordere (*Lig. malleoli externi anticum*) geht vom vordern Rande der *Incisura fibularis tibiae* schräg nach aufsen und unten zu dem Höcker vorn an der Aufsenseite des *Malleolus externus*, hat eine dreiseitige Form und ist öfters in zwei oder drei Bündel getheilt. Das hintere (*Lig. malleoli externi posticum*), von gleicher Form, doch etwas stärker als das vorige, verläuft, ebenfalls in absteigender Richtung, vom hintern Rande der *Incisura fibularis tibiae* zur hintern Seite des *Malleolus ext.*, und zerfällt gewöhnlich in eine obere und eine untere Portion, welche sich an letzterem in der Grube für das *Lig. fibulare tali post.*, die erstere vor, die letztere mehr in der Tiefe hinter diesem, befestigen. Das mittlere oder obere (*Lig. malleoli externi intermedium s. superius*), zwi-

Fig. 70.



Fig. 70. Die Bänder am untern Ende des (linken) Unterschenkels und am Fufsgelenk, von hinten. — *F.* Fibula mit dem Malleolus externus (*e*). *T.* Tibia. 1. Das untere Ende des Lig. interosseum cruris. 2. Obere, und 3. untere Portion des Lig. malleoli externi posticum. 4. Lig. talo-tibiale posterius, den hintern Theil des innern Seitenbandes des Fufsgelenks bildend. 5. Lig. fibulare tali (s. talo-fibulare) posterius. 6. Lig. fibulare calcanei s. calcaneo-fibulare. 7. Hintere Wand der Kapsel des Fufsgelenks. 8. Tuberositas calcanei.

schen und über den beiden vorigen gelegen, verbindet die einander zugekehrten Flächen beider Knochen, indem es sich quer von der Rauhigkeit an der innern Seite des untern Wadenbeinendes zu dem entsprechenden Theil der *Incisura fibularis* des Schienbeins ausspannt, und besteht aus einzelnen, mannigfach mit einander verflochtenen, kurzen und starken Bündeln, welche als Theil des *Lig. interosseum cruris* sich darstellen, in das sie oberwärts continuirlich übergehen. Nur ganz unten bleibt zwischen den einander zugekehrten Flächen der beiden Unterschenkelknochen eine enge Lücke, nach Art einer Gelenkhöhle, jedoch der überknorpelten Knochenwände ermangelnd, welche unterwärts mit der Höhle des Fufsgelenks zusammenhängt, dessen Synovialhaut auch wohl über ihren untern Rand mittelst einer Falte sich klappenartig hinlegt.

3. Von den Bändern des Fufses.

Der Fufs besitzt, gleich der Hand, eine grofse Anzahl verschiedenartiger Bänder, und diese zerfallen in: *a*) Bänder der Fufswurzel, *b*) Bänder des Mittelfufses, und *c*) Bänder der Zehenglieder.

a) Bänder der Fufswurzel.

An der Fufswurzel unterscheidet man: 1. die Verbindung derselben mit dem Unterschenkel, 2. die der einzelnen Fufswurzelknochen unter einander.

Fig. 71.



Fig. 71. Das (rechte) Fufsgelenk, von innen. — 1. Innerer oder Schienbeinknöchel. 2,2. Das Sprungbein, unter den Bändern des Fufsgelenks verborgen. 3. Tuberositas calcanei. 4. Os naviculare. 5. Os cuneiforme primum. 6. Inneres Seitenband des Fufsgelenks, und 7. die Faserschicht an dessen vorderer Kapselwand. 8. Die an den Fersenhöcker sich heftende Achillessehne.

1. Die Verbindung der Fufswurzel, und zwar allein durch das Sprungbein, mit dem untern Ende der beiden Unterschenkelknochen, in deren von der *Cavitas glenoidea tibiae* nebst den, sich an diese anschliefsenden Gelenkflächen der beiden Knöchel erzeugte bogenförmige Vertiefung der Körper des Sprungbeins mit seiner entsprechend gewölbten obern und beiden seitlichen Gelenkflächen eingreift, bildet ein Charnier, das Fufs- oder Knöchelgelenk (*Articulatio pedis s. talo-cruralis*), durch welches die Beugung und Streckung des Fufses vollführt wird, wie auch zum Theil die Ein- und Auswärtsbewegung desselben um die senkrechte Achse (Ad- und Abduction). An der Zusammensetzung dieses Gelenks betheiligen sich, aufser der Kapsel, zwei starke Seitenbänder, ein inneres und ein äufseres.

Das innere Seitenband (*Lig. laterale internum articulationis pedis s. deltoides*), ein sehr starkes und breites Band, entsteht am untern Theil des innern oder Schienbeinknöchels, steigt an der Innenseite des Gelenks mit strahlig divergirenden Fasern herab, und befestigt sich mittelst einer vordern und einer hintern Portion (*Lig. talo-tibiale anterius et posterius*) am untern Theil der Innenfläche des Sprungbeins, ferner mit einem Bündel (*Lig. calcaneo-tibiale*) am hintern Rande des Seitenfortsatzes des Fersenbeins, und einem andern, seinen vordern Rand einnehmenden Bündel (*Lig. tibio-naviculare*) in der Mitte der Rückenfläche des Kahnbeins.

Fig. 72.

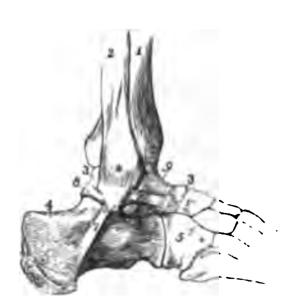


Fig. 72. Das (rechte) Fufsgelenk, von aufsen. — 1. Schienbein. 2. Wadenbein, mit dem äufsern Knöchel (*). 3,3. Sprungbein. 4. Fersenbein. 5. Würfelbein. 6,7,8. Lig. laterale externum articulat. pedis, bestehend aus dem Lig. fibulare tali anterius (6), Lig. fibulare calcanei (7), und Lig. fibulare tali posterius (8). 9. Faserschicht an der vordern Kapselwand des Fufsgelenks.

Das äufsere Seitenband (*Lig. laterale externum articulat. pedis*) besteht aus drei gesonderten, starken Bündeln, welche, neben einander am untern Theil des äufsern oder Wadenbeinknöchels entspringend, alsbald nach verschiedenen Richtungen aus einander weichen, und zwar wendet sich das vordere (*Lig. fibulare tali s. talo-fibulare anterius*) nach vorn und innen zur Aufsenfläche des vordern Theils des

Sprungbeins, das hintere (*Lig. fibulare tali s. talo-fibulare posterius*), welches in der Grube am hintern Umfang des Knöchels entsteht, fast horizontal einwärts zur hintern Seite des Sprungbeins, während das zwischen beiden gelegene mittlere (*Lig. fibulare calcanei s. calcaneo-fibulare*) zur Mitte der Aufsenfläche des Fersenbeins herabsteigt.

Das Kapselband (*Lig. capsulare articulat. pedis*) umfafst die mit einander articulirenden Flächen der beiden Unterschenkelknochen und des Sprungbeins, überragt diese aber etwas am vordern, sowie noch mehr am hintern Umfange, und bildet oberwärts eine Falte, welche über die Spalte zwischen den untern Enden des Schien- und Wadenbeins sich hinlegt. Die Kapsel ist an den Seiten straff, vorn und hinten weit und schlaff, und wird dort durch die Seitenbänder, hier nur durch eingewebte dünne Faserschichten, von denen die vordere schräg nach aufsen, die hintere schräg nach innen herabsteigt, verstärkt.

2. Die Verbindungen der Fufswurzelknochen unter einander bilden, gleich denen der entsprechenden Knochen der Hand, Amphiarthrosen, welche indefs, sowohl in der Anordnung ihrer Bänder, als auch hinsichtlich ihrer Beweglichkeit, sich ungleich verhalten. Die gröfste Beweglichkeit noch besitzen die Gelenke zwischen Sprung- und Fersenbein (*Articulatio talo-calcanea*) und zwischen Sprung- und Kahnbein (*Artic. talo-navicularis*), durch welche die Drehung des Fufses um die horizontale Achse beim Heben des äufsern und des innern Fufsrandes (Pronation und Supination) zu Stande kömmt, während die übrigen dagegen nur in geringem Grade verschiebbar oder fast ganz unbeweglich sind. Die sehr zahlreichen Bänder der Fufswurzel zerfallen in Faser- und Kapselbänder.

Die Faserbänder verlaufen theils an der Rücken-, theils an der Sohlenfläche der Gelenke, sich meist an zwei neben einander liegende Knochen anheftend, an einigen derselben aber auch zwischen deren Berührungsflächen, und man unterscheidet sie hiernach in *Ligg. tarsi dorsalia, plantaria* und *interossea*, zu denen am innern und am äufsern Fufsrande auch noch entsprechende Seitenbänder hinzukommen. Ihr Verhalten variirt, je nach den verschiedenen Knochenverbindungen, denen sie angehören, und zwar finden sich:

a) Zwischen Sprung- und Fersenbein vier *Ligg. talo-calcanea*, ein *internum* vom hintern Theil der Innenfläche des Sprungbeins fast horizontal nach vorn zum hintern Rande des Seitenfortsatzes des Fersenbeins, ein *posterius* vom äufsern Höcker am hintern Umfange des Sprungbeins abwärts zum hintern Theil der obern Seite des Fersenbeins, meist verbunden mit der Scheide für die Sehne des *M. flexor hallucis longus*, ein *externum* vom rauhen untern Theil der Aufsenfläche am Körper des Sprungbeins ab- und etwas vorwärts zum obern Theil der Aufsenfläche am Körper des Fersenbeins, in einiger Entfernung vor und fast parallel mit dem *Lig. fibulare calcanei*, und ein *interosseum s. Apparatus ligamentosus sinus tarsi* zwischen der Furche unten am Halse des Sprungbeins und der gegenüberliegenden oben am Fersenbein, welche letztere sehr starke und breite, aus platten, meist kurzen Faserzügen gebildete Bandmasse gewöhnlich in zwei Abtheilungen, eine hintere innere und eine vordere äufsere, gesondert ist und den *Sinus tarsi* grofsentheils ausfüllt.

b) Zwischen Sprung- und Kahnbein ein sehr breites *Lig. talo-naviculare*, welches sich von der obern rauhen Fläche am Halse des Sprungbeins nach vorn zur Mitte der Rückenfläche des Kahnbeins begiebt und meistens in zwei, nach vorn sich über einander schiebende Portionen abgetheilt ist.

c) Zwischen Fersen- und Kahnbein zwei starke *Ligg. calcaneo-navicularia*, ein *dorsale* vom vordern Rande des Fersenbeins schräg nach vorn und innen zum äufsern Ende des Kahnbeins, und ein *plantare* vom untern und vordern Umfange am Seitenfortsatze des Fersenbeins vor- und etwas einwärts zur Tuberosität des Kahnbeins, als eine zum Theil, besonders nach innen, knorpelharte, auch wohl theilweis verknöcherte, Bandscheibe (*Trochlea cartilaginea*), welche oberwärts die Gelenkvertiefung für den Kopf des Sprungbeins vervollständigt, unterwärts einen Theil der für die Sehne des *M. tibialis posticus* bestimmten und von deren Scheide ausgekleideten Rinne darstellt.

d) Zwischen dem Fersen- und Würfelbein drei *Ligg. calcaneo-cuboidea*, ein *dorsale*, meist aus zwei oder drei Bündeln bestehend, von der Dorsalseite des vordern Fersenbeinendes gerade nach vorn zu der des Würfelbeins, ein *externum* dicht neben dem vorigen längs der Aufsenseite beider Knochen, und ein *plantare* in fast der ganzen Länge ihrer Sohlenseite. Das letztere Band, eins der gröfsten und stärksten des Körpers, besteht aus drei über einander liegenden Schichten von ungleicher Länge und Richtung, und von diesen erstreckt sich die oberflächlichste und längste (*Lig. calcaneo-cuboideum longum s. rectum*) von den beiden Höckern am hintern Rande der untern Fläche des Fersenbeins gerade nach

vorn zur Tuberosität des Würfelbeins und über diese hinweg theilweis zu den Basen der Mittelfufsknochen, die nächst tiefere (*Lig. calcaneo-cuboideum medium s. obliquum*) von der Gegend zwischen den hintern Höckern und dem vordern Höcker des erstern nach vorn und etwas einwärts zur Tuberosität des letztern, endlich die am tiefsten gelegene und kürzeste (*Lig. calcaneo-cuboideum rhomboideum s. transversum*) in noch schrägerer Richtung vom vordersten Theil der Sohlenfläche des Fersenbeins zur Gegend hinter der Tuberosität des Würfelbeins.

e) Zwischen Kahn- und Würfelbein drei *Ligg. naviculari-cuboidea*, ein kurzes schräglaufendes *dorsale*, ein querlaufendes *plantare*, und ein unbeständiges *interosseum*.

f) Zwischen dem Kahnbein und den drei Keilbeinen sechs gerad- oder etwas schräglaufende *Ligg. cuneo-navicularia s. scaphoideo-sphenoidea*, drei *dorsalia* und drei *plantaria*, je eins für jedes Keilbein; die Dorsalbänder zum 1. und 2. Keilbein sind öfters in je zwei Portionen getheilt, die Plantarbänder derselben zeigen sich häufig zu einem breitern Bande vereinigt. Das Dorsalband des innern Keilbeins stöfst am Seitenrande des Fufses an das entsprechende Plantarband, ferner an die Sehne des *M. tibialis posticus*, welche sodann an den Plantarbändern, sie unterwärts deckend, hinzieht und öfters mit ihnen fest zusammenhängt.

g) Zwischen den drei Keilbeinen unter sich sechs querlaufende, straffe *Ligg. ossium cuneiformium s. sphenoidea transversa*, zwei *dorsalia*, zwei wenig entwickelte *plantaria*, und zwei starke *interossea*, je eins jeder der beiden Knochenverbindungen angehörend.

h) Zwischen dem äufsern Keilbein und dem Würfelbein drei, den vorigen analoge *Ligg. cuneo-cuboidea*, ein *dorsale*, ein, gewöhnlich in mehrere Bündel gesondertes *plantare*, und ein *interosseum*.

Die Kapselbänder, welche die einzelnen Fufswurzelknochen mit einander verbinden, sind gröfstentheils eng und straff, nur diejenigen des Sprungbeins etwas weiter, und variiren in ihrer Zahl zwischen vier und sechs. Constant finden sich: *a*) ein *Lig. capsulare talo-calcaneum* zwischen dem Körper des Sprungbeins und dem des Fersenbeins, *b*) ein *Lig. caps. talo-calcaneo-naviculare* zwischen dem Kopf des Sprungbeins und der durch das Kahnbein nebst dem Seitenfortsatz des Fersenbeins gebildeten Gelenkvertiefung, *c*) ein *Lig. caps. calcaneo-cuboideum* zwischen dem Fersen- und Würfelbein, endlich *d*) ein *Lig. caps. cuneo-naviculare* zwischen dem Kahnbein und den drei Keilbeinen, mit zwei Ausstülpungen nach vorn in die Spalten zwischen den Keilbeinen, von denen die zwischen das 1. und 2. Keilbein eindringende gewöhnlich mit der Kapsel des 2. Mittelfufsgelenks zusammenhängt, und meist auch noch einer dritten Ausstülpung nach aufsen, welche sich vorwärts zwischen das äufsere Keil- und das Würfelbein, wie auch öfters zugleich rückwärts zwischen das Kahn- und Würfelbein erstreckt, mitunter aber in dieser ihrer vordern Fortsetzung durch ein selbständiges *Lig. caps. cuneo-cuboideum*, seltner in der hintern durch ein eignes *Lig. caps. naviculari-cuboideum* vertreten wird.

b) Bänder des Mittelfufses.

Dieselben zerfallen, gleich denen der Mittelhand, in zwei Gruppen, entsprechend der Vereinigung der Mittelfufsknochen, 1. mit der Fufswurzel, 2. unter einander.

1. Die Verbindungen zwischen den Basen der fünf Mittelfufsknochen und den vier Knochen der vordern Fufswurzelreihe, die Mittelfufsgelenke (*Articulationes metatarsi s. tarso-metatarseae*), bilden sämmtlich Amphiarthrosen, von denen diejenige zwischen dem 1. Mittelfufsknochen und 1. Keilbein die beweglichste, die zwischen dem 2. Mittelfufsknochen und 2. Keilbein, welche zugleich eine hinter die übrigen zurückgerückte Lage hat, die straffeste ist. Ihre meist kurzen, starken Bänder, *Ligg. tarso-metatarsea*, bestehen in Kapsel- und Faserbändern, und letztere zerfallen in Dorsal-, Plantar- und Seitenbänder.

Die Dorsalbänder ziehen in fast gerader oder wenig schräger Richtung von der Rückenfläche der vordern Enden der Fufswurzelknochen zu derjenigen an den hintern Enden der Mittelfufsknochen, und sind unbeständig an Zahl. Gewöhnlich trifft man folgende: eins vom 1. Keilbein zum 1. Mittelfufsknochen, welches sehr breit ist und auch wohl als inneres Seitenband bezeichnet wird; drei von den drei Keilbeinen in convergirender Richtung zum 2. Mittelfufsknochen; eins vom 3. Keilbein zum 3. Mittelfufsknochen; endlich zwei vom Würfelbein zum 4. und 5. Mittelfufsknochen. Bisweilen geht vom Würfelbein noch ein Rückenband zum 3., sowie mitunter vom 3. Keilbein eins zum 4. Mittelfufsknochen.

Die Plantarbänder, im Allgemeinen stärker als die vorigen, denen gegenüber an der Fufssohle sie liegen, sind mehr schräg bis quer gerichtet, und haben eine weniger regelmäfsige Anordnung. Als constant unterscheidet man ein oberflächliches und mehrere tiefe.

Das oberflächliche Band (*Lig. cuboideo-metatarseum plantare longum*) entsteht von der Tuberosität des Würfelbeins, unter dem vordern Theil des *Lig. calcaneo-cuboideum longum* und theilweis mit diesem vereinigt, und zieht, über die Sehne des *M. peroneus longus* hinweg, allmälig an Breite zunehmend, nach vorn, um sich, in mehrere Zipfel getheilt, an den Basen sämmtlicher Mittelfuſsknochen oder nur des 2.—5. oder selbst nur der drei äuſsern zu befestigen. Die tiefern Bänder sind, theils kürzere, und zwar: von den drei Keilbeinen je eins zu den entsprechenden drei innern Mittelfuſsknochen, ferner vom 3. Keilbein eins zum 2. Mittelfuſsknochen, sowie bisweilen eins zum 4., endlich vom Würfelbein schwache Fasern zum 4. und 5. Mittelfuſsknochen; theils zwei längere, das eine vom 3. oder 2. Keilbein oder von beiden zugleich fast quer nach auſsen zur Tuberosität des 5. Mittelfuſsknochens, das andere von der Innenfläche des ersten Keilbeins schräg nach vorn und auſsen zur Basis des 2. und 3. Mittelfuſsknochens (*Lig. cuneo-metatarseum transversum, externum et internum*).

Die Seiten- oder Zwischenknochenbänder sind kurze, platte Bündel, welche sich von den Seitenflächen der vordern Enden der Fuſswurzelknochen zu denen der Basen der entsprechenden Mittelfuſsknochen erstrecken, und deren finden sich folgende: zwei von der Auſsenseite des 1. Keilbeins zu den einander zugekehrten Flächen des 1. und 2. Mittelfuſsknochens; zwei andere, jedoch unbeständige, von den aneinander stoſsenden Seiten des 2. und 3. Keilbeins zur Auſsenfläche des 2. Mittelfuſsknochens, und bisweilen auch noch zur Innenfläche des 3.; ferner zwei von der Auſsenseite des 3. Keilbeins und dem untern Theil der innern vordern Ecke des Würfelbeins zur Auſsenfläche des 3., sowie mitunter zur Innenfläche des 4. Mittelfuſsknochens; endlich einige Fasern von der Auſsenseite des Würfelbeins zur innern Seite der Tuberosität des 5. Mittelfuſsknochens.

Kapselbänder existiren gewöhnlich drei, seltner vier, entsprechend den einzelnen Knochen der vordern Fuſswurzelreihe, nämlich: ein weiteres zwischen den articulirenden Flächen des 1. Keilbeins und des 1. Mittelfuſsknochens, welches ringsum geschlossen ist und nur selten mittelst einer Ausbuchtung zwischen die Basen des 1. und 2. Mittelfuſsknochens eindringt; ein straffes, öfters in zwei Kapseln getheiltes, vom 2. und 3. Keilbein zu den entsprechenden beiden Mittelfuſsknochen, mit Ausstülpungen nach vorn, die eine zwischen die Gelenkflächen am vordern äuſsern Theil des 1. Keilbeins und der Basis des 2. Mittelfuſsknochens, welche gewöhnlich rückwärts durch die Spalte zwischen dem 1. und 2. Keilbein mit der in diese eindringenden Ausstülpung des *Lig. capsulare cuneo-naviculare* zusammenhängt, eine zweite zwischen die Basen des 2. und 3. Mittelfuſsknochens, und öfters auch noch eine dritte zwischen die Basen des 3. und 4. Mittelfuſsknochens; endlich ein wieder etwas schlafferes vom Würfelbein zum 4. und 5. Mittelfuſsknochen, mit einer Ausstülpung zwischen die Basen dieser letztern, welche Kapsel bisweilen mit der vorigen in Verbindung steht, und von der mitunter die sonst von dieser kommende Ausbuchtung zwischen die Basen des 4. und 3. Mittelfuſsknochens ausgeht.

2. Die Verbindung der Mittelfuſsknochen mit einander geschieht, wie an den Mittelhandknochen, sowohl an den hintern, als an den vordern Enden.

An den hintern Enden oder Basen vereinigen sich die Mittelfuſsknochen, und zwar ebenfalls nur der 2.—5., mittelst ihrer seitlichen Gelenkflächen zu Amphiarthrosen, und diese besitzen, auſser je einem kleinen Kapselbande als Fortsetzung der Kapsel des entsprechenden Tarso-Metatarsalgelenks, je drei, über, unter und vor jenem, zwischen den benachbarten Knochen quer oder mehr schräg ausgespannte starke Faserbänder, *Ligg. basium metatarsi s. intermetatarsea posteriora*, ein *dorsale*, ein etwas stärkeres *plantare* und ein *interosseum*. Auſserdem findet sich häufig an der Plantarseite ein längeres Band, *Lig. basium plantare commune s. longum*, welches quer einwärts von der Basis

Fig. 73.



Fig. 73. Die Bänder an der Sohlenfläche des (linken) Fuſses. — 1. Concavität des Fersenbeins. 2. Der diese einwärts überragende Theil des Sprungbeins. 3. Tuberosität des Kahnbeins. 4. Lig. calcaneo-cuboideum longum. 5. Lig. calcaneo-cuboideum obliquum. 6. Lig. calcaneo-naviculare plantare, die Trochlea cartilaginea bildend. 7. Die tiefern Plantarbänder der Fuſswurzel. 8,8. Sehne des M. peroneus longus. 9,9. Ligg. tarso-metatarsea und basium metatarsi plantaria. 10. Plantarbänder, und 11,11. Seitenbänder der ersten Zehengelenke. 12. Ligg. capitulorum ossium metatarsi. 13. Bandapparat der zweiten Zehengelenke.

des 5. zu der des 3. oder selbst des 2. Mittelfufsknochens verläuft, sich hierbei von Knochen zu Knochen anheftend. — Die Basen des 1. und des 2. Mittelfufsknochens bleiben entweder ganz von einander getrennt oder hängen blofs durch ein Kapselband mit einander zusammen, und dieses ist meist ringsum geschlossen, selten mit der Kapsel des 1. Mittelfufsgelenks verbunden. Auch die Kapselmembran zwischen den Basen des 3. und 4. Mittelfufsknochens ist mitunter in sich abgeschlossen, öfterer jedoch geht sie in die Kapsel eines der beiden angrenzenden Mittelfufsgelenke oder auch in beide über.

An den vordern Enden oder Köpfchen ist die Vereinigung eine viel losere, und wird vermittelt durch quer zwischen ihnen an der Plantarseite ausgespannte, platte Bänder, *Ligg. capitulorum metatarsi s. intermetatarsea anteriora,* welche beiderseits mit den Kapseln der angrenzenden ersten Zehengelenke vereinigt sind. Diese Bänder verhalten sich ganz so wie die analogen Bänder der Hand, abgesehen von der Zahl, welche auf vier steigt, da noch eins zwischen dem 1. und 2. Mittelfufsknochen, welche in ähnlicher Weise zusammenhängen wie die übrigen, hinzukömmt. Auch an der Dorsalseite, jenen gegenüber, finden sich ähnliche Bänder (*Ligg. capitulorum metatarsi dorsalia*), jedoch weit schwächere, bis auf ein etwas stärkeres im ersten Metatarsal-Zwischenraum.

c) Bänder der Zehenglieder.

Die durch die Vereinigung der einzelnen Glieder jeder Zehe mit einander und der ersten Zehenglieder mit den Mittelfufsknochen gebildeten Zehengelenke (*Articulationes digitorum pedis*) stimmen in ihrem Verhalten ganz mit den Fingergelenken überein, indem ebenfalls die ersten derselben (Mittelfufs-Zehengelenke), und zwar mit Einschlufs desjenigen der grossen Zehe, Arthrodien darstellen, die beiden folgenden dagegen Charniere. Dieselben besitzen, aufser einer Kapsel, je zwei starke Seitenbänder und ein, mit der untern Kapselwand innig verwachsenes, zum Theil knorpelartiges, queres Plantarband. Letzteres bildet unterwärts eine rollenartige Vertiefung für die Sehne der Zehenbeuger, und umschliefst am ersten Gelenk der grofsen Zehe die hier constant vorkommenden beiden ansehnlichen Sesambeine, so wie öfters am zweiten Gelenk derselben Zehe einen einfachen kleinen Sesamknorpel oder ein Sesambein.

DRITTER ABSCHNITT.

Muskellehre (Myologia).

Den Inhalt der Muskellehre bilden die zur Vermittelung der Bewegungsthätigkeiten bestimmten Organe, Muskeln (*Musculi*) genannt, jedoch nur insoweit sie dem Knochensystem und seiner Umhüllung angehören, während die übrigen musculösen Theile des Körpers den betreffenden Systemen angeschlossen werden.

Die hier abzuhandelnden Muskeln sind solide Gebilde von mannigfacher Gröfse und Form, welche, verschiedenartig über und neben einander geschichtet, unter der äufsern Haut, dicht am Knochengerüst, sich vorfinden und in ihrer Vereinigung die über letzteres als mehr oder minder mächtige Lage ausgebreitete Fleischmasse darstellen. Sie liegen theils auf, theils zwischen den Knochen und Knorpeln des Skelets, sich mit beiden Enden an dieselben anheftend, doch dienen mitunter auch andre Theile ihnen zur Insertion, so namentlich die Gelenkkapseln, die äufsere Haut, und selbst Faser- und Schleimhäute. Die Befestigung geschieht meistens vermittelst fibrösen Gewebes, das in Form von längern oder kürzern Strängen, Sehnen oder Flechsen (*Tendines*) oder als flache Ausbreitungen, Sehnenhäute (*Aponeuroses*), an das Muskelfleisch sich anschliefst, gegen dessen rothe Farbe es durch sein weifsglänzendes Ansehen scharf absticht. Die Wirkung der Muskeln beruht auf der ihnen innewohnenden Contractilität, vermöge welcher sie, auf gewisse Reize, sich abwechselnd verkürzen und verlängern, und in deren Folge, indem die Theile, an denen sie befestigt sind, sich in entsprechender Weise abwechselnd einander nähern und von einander entfernen, Bewegungen zu Stande kommen. In der Regel erfolgen die Contractionen des Muskels vorwiegend nach dem einen Endpunkte hin, welcher daher unbeweglich erscheint, während an dem entgegengesetzten die Bewegung vor sich geht, und man bezeichnet demnach den erstern als Ursprung (*Origo s. Punctum*

Fig. 74.

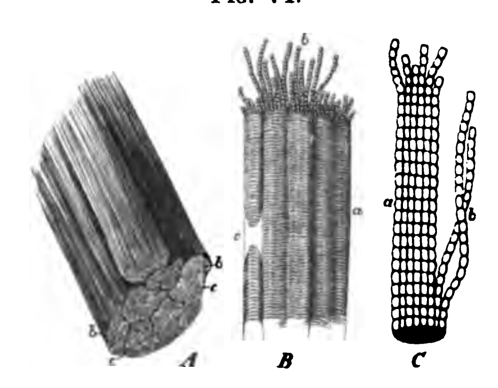


Fig. 74. Struktur des Muskelgewebes.

A. Muskel im Querschnitt. *a,a*. Die stärkern Bündel, in welche derselbe getheilt ist. *b,b*. Die untergeordneten Bündel mit Andeutung der sie zusammensetzenden Fasern. *c,c*. Das Perimysium, von welchem sowohl der ganze Muskel, als die einzelnen Bündel umhüllt werden, auf dem Durchschnitt als ein zusammenhängendes Netzwerk sich darstellend.

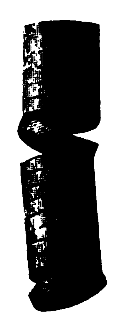
B. Eine Muskelfaser bei 250facher Vergröfserung. *a,a*. Primitivbündel mit ihren Querstreifen und schwacher Längsstreifung. *b,b*. Die Primitivfasern, aus denen jene zusammengesetzt sind, am obern Ende, wo sie auseinander klüften, einzeln sichtbar. *c*. Stelle, wo das Primitivbündel geborsten ist und dadurch das Sarcolemma zum Vorschein kömmt.

C. Ein isolirtes Primitivbündel bei 450facher Vergröfserung. *a*. Fibrillen in der natürlichen Lage, wo sie mit ihren Varicositäten genau einander decken und hierdurch das quergestreifte Ansehen der Faser erzeugen. *b*. Zwei von den übrigen getrennt liegende Fibrillen, an denen der varicöse Bau deutlich zu erkennen ist.

fixum), den letztern als Ansatz (*Insertio s. Punctum mobile*), doch können auch Zusammenziehungen nach beiden Richtungen hin stattfinden, und einige Muskeln contrahiren sich vom Umfang gegen die Mitte.

Das Muskelgewebe hat eine faserige Struktur und ist in gröbere und feinere Bündel abgetheilt, wechselnd an Zahl und Stärke, je nach der Dicke des Muskels, welchen sie zusammensetzen. Die feinsten Elemente desselben sind Fasern von durchschnittlich $^1/_{50}$''' im Durchmesser, ausgezeichnet durch dunkle Querstreifen von ziemlich paralleler Richtung, welche in gleichmäfsigen Abständen die Faser horizontal oder mehr schräg umkreisen und, in gleichem Maafse wie diese sich zusammenzieht und ausdehnt, näher zusammenrücken und weiter auseinander treten. Diese Fasern (*Fibrae musculares*), auch „primäre oder Primitivmuskelbündel" genannt, im Gegensatz zu den durch ihre Vereinigung gebildeten secundären und den von diesen zusammengesetzten tertiären Bündeln, verlaufen ununterbrochen und isolirt durch die ganze Länge des Muskels, haben eine cylindrische oder polygonale Form, und enden spitz oder stumpf, auch wohl gespalten in zwei, mitunter sich selbst wieder theilende Aeste. Als Bestandtheile der Faser unterscheidet man eine sie ringsum einschliefsende, durchsichtige und strukturlose Scheide, Sarcolemma, innen besetzt mit zahlreichen, im frischen Zustande jedoch wahrscheinlich fehlenden, elliptischen Kernen, und einen sie ausfüllenden Inhalt, über dessen Textur die Ansichten differiren. Nach den Einen besteht derselbe aus faserigen Elementen von etwa $^1/_{2000}$''' Dicke und regelmäfsig varicösem Bau, „Primitivmuskelfasern oder Fibrillen (*Fibrillae musculares*)", welche, parallel und dicht neben einander liegend, der Faser ein schwach längsstreifiges Ansehen verleihen, und von deren gleichmäfsigen Anordnung, indem sie mit ihren Anschwellungen und Einschnürungen einander genau decken, die Querstreifung derselben herrührt. Andere betrachten, mit Bowman, die Faser als eine Säule von über einander geschichteten, rundlichen Scheiben oder Platten, aus kleinen würfelförmigen Theilchen gebildet (*Sarcous elements*), und deuten die Querstreifen, denen entsprechend die Faser mitunter, namentlich im nicht mehr ganz frischen Zustande, in solche Scheiben sich spaltet, für Umrisse derselben (Fig. 75). Neuern Untersuchungen zufolge sind alle diese Bildungen nur Kunstprodukte, durch das Absterben erzeugt, und besteht der frische Inhalt der Muskelfaser aus einer homogenen, gallertartigen Substanz, in welcher, zu regelmäfsigen queren Reihen angeordnet, feste, das Licht doppelt brechende Molekule eingebettet sind. — Die Querstreifung der Faser ist eine Eigenthümlichkeit derjenigen Muskeln, welche die Ortsbewegungen vermitteln, „animale oder willkürliche" genannt, im Gegensatze zur Mehrzahl derer, welche für die vegetativen Thätigkeiten bestimmt sind und auch wohl als „organische oder unwillkührliche Muskeln" bezeichnet werden. Unter diesen sind nur das Herz und die in dasselbe mündenden Theile der grofsen Venenstämme, sowie die obere Hälfte der Muskelschicht der Speiseröhre, ebenfalls aus quergestreiften Muskelfasern gebildet, alle übrigen dagegen, sie mögen als selbstständige Organe auftreten, wie die Gebärmutter, oder nur als Bestandtheile von solchen neben andern Geweben, bestehen aus ungestreiften oder glatten Elementen.

Fig. 75.



Sämmtliche Fasern und Bündel eines Muskels sind durch Bindegewebe mit einander vereinigt, welches, als ein zusammenhängendes Fachwerk den Muskel von aufsen umfassend und im Innern überallhin durchsetzend, sowohl eine gemeinsame Hülle für den ganzen Muskel, Muskelscheide (*Vagina muscularis s. Perimysium externum*), als auch zahlreiche besondere Scheiden für die einzelnen Bündel (*Perimysium internum*) darstellt. Dasselbe enthält zwischen den Bindegewebsbündeln auch zahlreiche elastische Fasern, sowie verschiedene Mengen von Fettzellen, und dient als Träger für die im Muskelgewebe reichlich vertheilten Gefäfse und Nerven. Die Blutgefäfse, welche bald nur an einer, bald an mehrern Stellen des Muskels, gewöhnlich die Arterien von je zwei Venen begleitet, ein- und austreten, zerfallen alsbald in mehrere Aeste, mittelst welcher sie sich, unter baumförmiger Verzweigung, den Bindegewebsscheiden der stärkern und schwächern Muskelbündel entlang ausbreiten, und enden in Netze sehr feiner Capillaren, welche, mit dem längern Durchmesser ihrer meist rechteckigen Maschen den Primitivbündeln parallel liegend, diese einzeln umstricken. Lymphgefäfse scheinen nur in geringer Zahl und nicht überall im Muskelgewebe vorzukommen. Die Nerven dringen in den Muskel theils in Begleitung der Gefäfse, theils getrennt von diesen, verbreiten sich ebenfalls, unter vielfacher Verästelung und Geflechtbildung, an und zwischen den Muskelbündeln, und gehen in netzförmige Vereinigungen ihrer letzten Aestchen über (Endplexus), von denen sehr verfeinerte Nervenröhren sich zu den einzelnen Primitivbündeln begeben, an

denen sie in noch nicht sicher festgestellter Weise enden.

Die chemische Zusammensetzung der Muskelsubstanz stimmt im Wesentlichen mit der des Blutes überein. Sie enthält etwa 25 Proc. fester Theile auf 75 Proc. Wasser, und darunter als Hauptbestandtheil einen eigenthümlichen Eiweifskörper, das Myosin, früherhin nur in einem Umwandlungsprodukt (dem Syntonin) bekannt, ferner Leim, welcher vermuthlich dem beigemengten Bindegewebe angehört, Extracte, verschiedene freie Säuren, einige Salze, Kreatin und Kreatinin, Muskelzucker (Inosit) und einen dem Hämatin ähnlichen Farbestoff, durch welchen, in Verbindung mit dem Gefäfsreichthum, die Röthe des Muskelgewebes bedingt wird, deren Intensität zur allgemeinen Kräftigkeit und Blutfülle des Körpers im Verhältnifs steht. — Ihr physikalisches Verhalten anlangend, so zeigen die Muskeln im Leben eine bedeutende Festigkeit und Stärke, wie auch einen ziemlichen Grad von Elasticität, und besitzen im contrahirten Zustande selbst eine gewisse Härte. Nach dem Tode werden sie weich und leicht zerreifsbar, und gehen bald in Fäulnifs über. — Unter den vitalen Eigenschaften des Muskelgewebes ist die wichtigste seine organische Contractilität (Irritabilität), welche allen Bewegungsthätigkeiten zu Grunde liegt. Die Zusammenziehung geschieht in der Längsrichtung der Muskelfasern, welche hierbei zugleich mit ihrer Verkürzung sich in entsprechendem Maafse verdicken, ohne jedoch durch Zickzackbildung ihre gerade Richtung abzulegen, und nach verschieden langer Dauer der Verkürzung erfolgt wiederum Ausdehnung mit Verlängerung. Angeregt wird diese Thätigkeit durch Reize verschiedener Art, welche auf die Muskelsubstanz selbst oder auf deren Nerven einwirken, und während des Lebens kömmt dieselbe auch durch den Willenseinflufs zur Ausführung.

Was das Sehnengewebe betrifft, welches meist aufsen an die Muskeln angefügt ist, zum Theil aber in der Substanz derselben versteckt liegt, so verhält dasselbe sich ganz so wie die Faserbänder und andere fibröse Gebilde. Es besteht ebenfalls aus verdichtetem Bindegewebe, mit nur geringer Beimengung von feinen elastischen Fasern, seltner von Fettzellen, und ist arm an Gefäfsen und Nerven, theilweis ganz nervenlos; die Bindegewebsfasern haben in den Sehnen meist eine parallele Richtung und ertheilen denselben, in Folge ihres geschlängelten Verlaufs, ein quergebändertes Ansehen, wogegen sie in den Aponeurosen öfters sich verschiedentlich kreuzen und miteinander netzartig verflechten. Der Zusammenhang zwischen dem Muskel- und dem Sehnengewebe ist überaus fest, und scheint überall in der Weise zu Stande zu kommen, dafs die Muskelprimitivbündel mittelst abgerundeter oder zugespitzter Enden mit geschlossenem Sarcolemma an die Sehnensubstanz sich anschliefsen und nur scheinbar bei geradliniger Richtung continuirlich in ungefähr gleich starke Bündel von Sehnenfäserchen übergehen. Wo Sehnen an Knochen und Knorpeln befestigt sind, heften sie sich theils unmittelbar an das Gewebe derselben, weit häufiger jedoch an das Periost und das Perichondrium, in welche sie, als gleichartige Gebilde, ebenso wie bei ihrer Anheftung an Faserhäute und Bänder, sich ununterbrochen fortsetzen.

Fig. 76.



Fig. 76. Verbindung des Muskelgewebes mit dem Sehnengewebe. — *a,a.* Die Muskelprimitivbündel mit ihrer charakteristischen Querstreifung, mittelst der abgerundeten Enden sich anschliefsend an *b,b.* die Sehnenbündel, kenntlich durch ihren welligen Verlauf und ihre Längsfaserung.

Zum Muskelsystem gehören einige Nebentheile oder Hülfsorgane, von denen die einen zur Befestigung der Muskeln und Sehnen in ihrer Lage, die andern zur Erleichterung ihrer Bewegungen bestimmt sind. Als solche unterscheidet man: die Sehnenscheiden, die Rollen und Sesamknorpel, die Schleimbeutel und Schleimscheiden, und die Muskelbinden oder Fascien.

Die Sehnenscheiden (*Vaginae tendinum fibrosae*) sind verschieden starke, meist innig mit den Fascien verbundene, fibröse Bandstreifen, welche, über Knochenrinnen, von deren einem Rande zum andern, hingespannt, dieselben zu geschlossenen Kanälen vervollständigen, durch welche Sehnen ihren Lauf nehmen. Sind dieselben von geringer Länge, so heifsen sie Haltbändchen (*Retinacula tendinum*).

Die Rollen (*Trochleae*) sind faserknorpelige Halbringe, welche, an Knochen oder Bandmassen angeheftet, mittelst ihrer freiliegenden, concaven und glatten Fläche rollenartige Vertiefungen zur Aufnahme von Sehnen bilden, und somit, indem sie diesen ihre Richtung anweisen, bestimmend auf den Zug der Muskeln einwirken. — An sie reihen sich die Sesamknorpel (*Fibrocartilagines sesamoideae*), kleine, plattrundliche Faserknorpel, welche einigen Sehnen, insbesondere in der Nähe ihres

Ansatzes oder wo sie über Knochenvorsprünge weggehen, eingewebt liegen, und die eine gleiche Bestimmung haben wie die Sesambeine, in welche sie auch nicht selten sich umwandeln.

Die Synovial- oder Schleimbeutel (*Bursae synoviales s. mucosae*) und die Synovial- oder Schleimscheiden (*Vaginae tendinum synoviales s. mucosae*) sind dünnhäutige Säcke, jene von rundlicher oder ovaler, diese von meist cylindrischer Form, und beide dazu bestimmt, Muskeln und Sehnen, durch Sicherung gegen Reibung, in ihren Bewegungen zu unterstützen. Sie finden sich daher vornehmlich an Stellen, wo jene eine nur wenig verschiebbare Lage haben, wie in der Nähe der Ansatzenden, beim Verlaufe über Kanten und Vorsprünge von Knochen, während des Durchgangs durch enge Kanäle, und zwar liegen die Schleimbeutel zwischen den Muskeln und der festen Unterlage oder den bedeckenden Weichtheilen, mit beiden fest verwachsen, die Schleimscheiden dagegen umgeben ringsum die erstern, namentlich die langen und dünnen Sehnen, indem sie einerseits diese selbst an ihrer Aufsenfläche, andererseits, sich von beiden Enden aus gegen die sie einschliefsenden fibrös-knöchernen Kanäle umschlagend, letztere an ihrer Innenfläche bekleiden. Dieselben lassen sich indefs nicht überall als zusammenhängende Membranen und als geschlossene Säcke darstellen, und namentlich erscheinen die Schleimscheiden häufig in gröfsern oder kleinern Strecken mit der Beinhaut der Knochenrinne, sowie mit der Oberfläche der Sehnen fest verwachsen und nur theilweis als besondere häutige Gebilde nachweisbar. Mitunter hängen zwei neben einander liegende Schleimbeutel, seltner zwei benachbarte Synovialscheiden durch Oeffnungen in ihren Wandungen mit einander zusammen, und die an Gelenke grenzenden Schleimbeutel stehen nicht selten mit deren Kapseln in Verbindung oder erscheinen selbst nur als Ausstülpungen derselben. In ihrer Struktur stimmen beiderlei Membranen mit den Synovialkapseln überein, und zeigen ebenfalls hie und da an der Innenfläche gefäfsreiche Fortsätze mit sehr feinen zottenartigen Anhängen, wie auch als Inhalt in geringer Menge eine der Synovia ähnliche, aber dicklichere Flüssigkeit. Das Epithelium, aus einem einfachen Pflasterepithel bestehend, ist in den Schleimbeuteln constanter als in den Schleimscheiden, denen dasselbe an vielen Stellen, ebenso wie den von ihnen bekleideten Theilen abgeht, und alle diese des Epitheliums entbehrenden Stellen, vornehmlich aber die am Ueberzug der Sehnen vorkommenden, haben gewöhnlich eine faserknorpelige Beschaffenheit und sind mitunter in stärkerem oder schwächerem Grade verdickt.

Die Muskelbinden (*Fasciae*) sind Häute von verschiedener Ausdehnung und Stärke, welche über ganze Muskelgruppen oder über einzelne Muskeln und deren Sehnen flach ausgespannt sind oder sie scheidenförmig umhüllen, und haben die Bestimmung, dieselben theils in ihrer Lage zu befestigen, theils von einander abzugrenzen, dienen aber auch theilweis denselben zum Ursprung oder Ansatz. Sie bestehen bald aus dichter und fester Sehnensubstanz mit vorwiegend parallelem Faserverlauf, bald aus lockerem, mehr oder minder fettreichem Bindegewebe mit vielfach beigemengten elastischen Fasern, und werden hiernach auch wohl in fibröse und zellige Fascien unterschieden, von denen jene ein weifsglänzendes, diese ein mattgelbes Ansehen darbieten. Selten jedoch zeigen sie in ihrer ganzen Ausdehnung dasselbe Gefüge, sind vielmehr gewöhnlich an gewissen Stellen dünn und dehnsam, an andern derb und straff, und namentlich finden sich solche Verdickungen, auch wohl als besondere, ihnen eingewebte Bandstreifen (*Ligg. muscularia*), da wo Muskeln und Sehnen sich an sie anheften oder dieselben einer besonders starken Befestigung bedürfen. Mittelst ihrer Enden und Ränder heften die Fascien sich theils an vorspringende Knochenstellen, häufig innig verbunden mit den ebenda befestigten Sehnen der oberflächlichen Muskeln, theils an Faserbänder und andere fibröse Theile, und an den Extremitäten dringen von ihnen longitudinale Blätter, Zwischenmuskelbänder (*Ligg. intermuscularia*), durch die Muskulatur des Gliedes in die Tiefe bis an die Knochen, Scheidewände bildend zwischen bestimmten Muskelgruppen oder einzelnen Muskeln, denen sie zugleich theilweis zur Anheftung dienen. — Eine den Fascien sich anreihende Membran ist die Unterhautbinde (*Fascia superficialis s. subcutanea*), eine Schicht lockeren, gröfstentheils mehr oder minder fettreichen Bindegewebes, welche sich über einen grofsen Theil der Körperoberfläche, dicht unter der Hautbedeckung, hinzieht und diese mehr oder minder verschiebbar an die darunter liegenden Theile anheftet. Sie variirt in Stärke und Dehnsamkeit an den verschiedenen Körpergegenden, und spaltet sich hie und da in zwei oder mehr Blätter, zwischen denen die oberflächlichen Gefäfse und Nerven eingeschlossen liegen.

Bei der speciellen Darstellung des Muskelsystems betrachtet man sowohl das äufsere Verhalten der einzelnen Muskeln und ihrer Nebentheile mit Bezug auf Form, Gröfse, Lage

und Anheftung, als auch die Wirkung derselben. Nach den Verschiedenheiten in ihrer Gesammtform zerfallen die Muskeln zunächst in lange, breite, kurze und ringförmige.

Die langen Muskeln, welche sich hauptsächlich an den Extremitäten, sparsamer am Stamme vorfinden, haben eine länglichrunde, bald ziemlich cylindrische, bald mehr spindel- oder kegelförmige, öfters mehr oder minder abgeplattete Gestalt, und sind meistens an beiden Enden oder doch an einem, und dann gewöhnlich am Ansatzende, mit Sehnen versehen. Ihren mittlern, fleischigen und oft dickern Theil nennt man Bauch (*Venter s. Gaster*), das Ursprungsende Kopf (*Caput*), und das Ansatzende Schwanz (*Cauda*); ist der Bauch von einer Zwischensehne (*Tendo intermedius*) unterbrochen, so heifst der Muskel zweibäuchig (*biventer s. digastricus*), und besteht der Kopf aus mehrern getrennten, erst später zusammenfliefsenden Portionen, so bezeichnet man den Muskel als zwei-, drei- oder vielköpfig (*biceps, triceps, multiceps*). Die Sehnen, in welche die Muskeln an einem oder an beiden Enden auslaufen (*Tendines terminales*), zeigen mannigfache Verschiedenheiten in Form und Gröfse, und sind an den Anheftungsstellen mitunter in mehrere Zipfel gespalten, auch wohl aponeurotisch ausgebreitet. Mit dem Muskelbauch hängt die Endsehne in der Weise zusammen, dafs sie bald denselben trichterförmig umfafst, bald selbst von ihm umfafst wird, und bei den an beiden Enden mit Sehnen versehenen Muskeln verhält gewöhnlich die eine Sehne sich hierin entgegengesetzt wie die andere. Nicht selten erstreckt sich die Endsehne noch eine Strecke weit in die Substanz des Muskelbauchs hinein oder am Rande desselben entlang fort, auf welcher Verlängerung alsdann die Muskelfasern, entweder an beiden Seiten oder nur an einer, ähnlich wie die Fahne am Federkiel, mehr oder minder schräg aufsitzen, und man bezeichnet hiernach den betreffenden Muskel im erstern Falle als gefiedert (*pennatus*), im letztern als halbgefiedert (*semipennatus*). Statt einer einfachen längern Zwischensehne finden sich am Bauche einiger Muskeln schmale Sehnenstreifen (*Inscriptiones tendineae*) in mehrfacher Zahl, welche denselben der Quere nach durchsetzen, fast niemals jedoch sich durch seine ganze Breite hinziehen.

Die breiten Muskeln, besonders zahlreich am Rumpfe, wo sie die Wände der Körperhöhlen bilden helfen, sind platt und dünn, und gehen grofsentheils an einem oder an beiden Enden in Aponeurosen über, welche, gleich den Sehnen der langen Muskeln, mit dem muskulösen Theil in der Weise zusammenhängen, dafs sie entweder ihn einer- oder beiderseits überdecken oder in das Innere desselben eintreten; weit seltener liegt die sehnige Ausbreitung in der Mitte und wird ringsum von dem fleischigen Theil umgeben. Bisweilen sind dieselben am Ursprung oder am Ansatz sägeförmig ausgeschnitten, und erscheinen alsdann in eine Anzahl von Zacken (*Dentationes s. Digitationes*) abgetheilt, durch welche öfters, indem sie mit entsprechenden Zacken benachbarter Muskeln zusammenpassen, ein wechselseitiges Ineinandergreifen zweier Muskeln zu Stande kömmt. Zu den platten Muskeln gehören auch die strahligen (*radiati*), bei denen die anfangs dicht zusammengedrängten Fasern weiterhin strahlig aus einander weichen und somit die Breite von dem einen gegen das andere Ende immer mehr zunimmt.

Als kurze Muskeln bezeichnet man diejenigen, bei denen weder Länge noch Breite auffallend vorwiegt, und dagegen die Dicke verhältnifsmäfsig beträchtlich ist. Sie haben eine, bald ziemlich würfelförmige oder pyramidale, bald weniger bestimmte Gestalt, und finden sich meist in den tiefern Muskelschichten, dicht an den Knochen.

Die ringförmigen Muskeln, auch Schliefsmuskeln (*orbiculares s. sphincteres*) genannt, umgeben die Mündungen von Höhlen, denen entsprechend sie bald eine kreisrunde, bald eine ovale Form besitzen, und sind bestimmt, jene zu verengen und zu schliefsen. Sie bestehen aus platten Lagen concentrischer Bogenfasern von bald kreisförmigem Verlaufe, jedoch nur mit beiden Enden sich dicht neben einander anheftend, nicht aber, wie an den Muskellagen einiger Eingeweide, als wirkliche Ringe in sich zurücklaufend, bald in Form von Halbringen, welche mit beiden Enden an diejenigen der gegenüberliegenden Hälfte sich anschliefsen.

Die Wirkung der Muskeln anlangend, so äufsert sich der Erfolg ihrer Contractionen im Allgemeinen, da wo sie an bewegliche Theile angeheftet sind, in Ortsveränderungen dieser letztern, bei der Befestigung an unbewegliche Theile dagegen, in einer Verengerung der Höhlen, über welche sie ausgebreitet sind und als weitere Folge in Ausübung eines Druckes auf die in diesen enthaltenen Organe. Die Bewegungen geschehen ganz nach physikalischen Gesetzen, und erfolgen an den zu Gelenken verbundenen Knochen nach dem Princip des Hebels, wobei der sich contrahirende Muskel die Kraft, das zu bewegende Glied die Last, und das Gelenk den Stützpunkt darstellt. Am häufigsten kömmt im thierischen Körper der einarmige Hebel zur Anwendung, bei welchem Kraft und Last auf einer Seite des Stützpunktes

liegen, und somit eine gröfsere Schnelligkeit der Bewegung, aber auf Kosten der Kraft, erreicht wird; seltner trifft man den doppelarmigen Hebel, wo der Stützpunkt sich zwischen Kraft und Last befindet. Oefters bedarf es zur Ausführung einer bestimmten Bewegung der gleichzeitigen Thätigkeit mehrerer Muskeln, die einander in ihrer Wirkung unterstützen, und man bezeichnet diese daher als Genossen (*socii s. coadjutores*), sowie im Gegensatze zu ihnen diejenigen als Gegner (*antagonistae*), welche Bewegungen entgegengesetzter Art an einem Theile hervorbringen und ihn daher, wenn sie gleichzeitig wirken, unverrückt erhalten. Wird der Körpertheil, an welchen ein Muskel sich ansetzt, durch irgend eine Kraft festgehalten (fixirt), so kann die Contraction des Muskels nur in der Richtung gegen den Ansatz hin von statten gehen, und es wird alsdann derjenige Theil in Bewegung gelangen, von welchem der Muskel seinen Ursprung nimmt.

Als Hauptarten einfacher Bewegung, welche von den einzelnen Muskeln ausgeführt werden, unterscheidet man *a*) die Beugung (*Flexio*), bei welcher ein Glied in eine winkelige Stellung gegen ein anderes, durch ein Gelenk mit ihm verbundenes versetzt und dadurch demselben genähert wird, wie beim Einschlagen der Finger in die Hand, beim Bücken des Oberkörpers, und die Streckung (*Extensio*), wobei die beiden Glieder wieder in eine mehr geradlinige Richtung zu einander gebracht und somit von einander entfernt werden, wie beim Ausstrecken der Finger, beim Emporrichten des Körpers; für diese Art von Bewegungen dienen namentlich die Winkelgelenke oder Charniere, deren beide bewegliche Seiten daher, sowie die entsprechenden Seiten der betreffenden Glieder als Beuge- und Streckseite, und die ihnen angehörenden Muskeln als Beuger (*flexores*) und Strecker (*extensores*) bezeichnet werden; *b*) das Anziehen (*Adductio*), wobei ein Theil gegen den benachbarten, unter Annäherung an die Mittellinie des Körpers oder des betreffenden Gliedes, hinbewegt wird, wie beim Zusammenpressen der Schenkel, beim Anschliefsen des Daumens an den Zeigefinger, und das Abziehen (*Abductio*), wo das Entgegengesetzte stattfindet; *c*) das Heben (*Levatio*), und das Niederziehen (*Depressio*), ferner *d*) das Vorwärts- und das Rückwärtsziehen (*Attractio et Retractio*), deren Zugsrichtung in ihrer Benennung ausgedrückt ist, endlich *e*) das Drehen oder Rollen (*Rotatio*), wobei ein Theil bis zu einer gewissen Grenze um seine Axe bewegt wird, abwechselnd in der Richtung nach rechts und nach links, oder, wie bei der Hand und dem Fufse, mit der Dorsalseite zur Front (*Pronatio*) oder gegen den Rücken (*Supinatio*).

Die Zahl sämmtlicher willkührlicher Muskeln des Körpers beträgt etwa 350, sie schwankt jedoch einigermaafsen, da nicht alle Muskeln constant sind und manche von ihnen bald als selbstständige Muskeln, bald als Portionen angrenzender Muskeln sich darstellen. Nur wenige, durchweg in der Mittellinie gelegene Muskeln sind unpaar, alle übrigen dagegen paarig und symmetrisch auf beide Körperseiten vertheilt, und auch die erstern entstehen unverkennbar aus zwei paarigen Hälften. Ihren Namen haben die Muskeln von der Wirkung, so *flexor, compressor*, von der Form, Gröfse und Richtung, so *deltoideus, vastus, obliquus*, von der Lage, so *frontalis, subclavius*, von der Zusammensetzung, so *biceps, semitendinosus*, endlich von den Ursprungs- und Ansatzstellen, wie *mylohyoideus, sternocleidomastoideus*.

Die Darstellung des Muskelsystems geschieht grofsentheils in derselben Reihenfolge, wie die der Knochen und Bänder. Man theilt die Muskeln zunächst in einige Hauptgruppen, je nach ihrer Lage am Kopfe, an den verschiedenen Abschnitten des Rumpfes und an den Extremitäten, und sondert diese dann in Unterabtheilungen, entsprechend den Gegenden derselben, welche sie einnehmen. Die Fascien und übrigen Nebentheile finden ihre Stelle theils unmittelbar hinter den zugehörigen Muskeln, theils am Schlufs der Beschreibung der ganzen Muskelgruppe.

I. Muskeln am Kopfe.

Die Kopfmuskeln zerfallen in vier Gruppen: 1. Muskeln der Schädeldecke, 2. Muskeln des äufsern Ohrs, 3. Muskeln des Antlitzes und 4. Muskeln des Unterkiefers.

1. Muskeln der Schädeldecke.

An der Schädeldecke findet sich eine, diese ziemlich vollständig bedeckende Muskelausbreitung: der *M. epicranius*.

Zergliederung. Nachdem der Kopf durch einen starken Holzblock, welcher bei der Rückenlage unter den Nacken, bei der Bauchlage unter das Kinn geschoben wird, in eine aufrechte Lage gebracht und das Haupthaar entfernt ist, macht man zuerst einen Hautschnitt längs der Mittellinie der Schädeldecke, von dem äufsern Hinterhauptshöcker bis zur Nasenwurzel, und führt dann von den beiden Endpunkten desselben Querschnitte nach aufsen, den hintern bis zum Warzenfortsatz des Schläfenbeins, den vordern oberhalb der Augenbraue entlang gegen die Schläfe. Der so gebildete

halbeiförmige Hautlappen wird nunmehr von dem darunter liegendenMuskel abpräparirt, was mit einiger Vorsicht geschehen mufs, da man hierbei, wegen des innigen Zusammenhangs beider, den sehr dünnen und blassen Muskel leicht zugleich mit der Haut entfernt. Am sichersten wird dies vermieden, wenn man die Ablösung des Hautlappens möglichst in der Richtung der Muskelfasern, also von seinem vordern und seinem hintern Ende aus gegen den Scheitel hin vornimmt und dieselbe nicht zu dicht am Muskel, lieber einiges später abzutragende Bindegewebe zurücklassend, und mit gegen die Haut gerichteten Messerzügen ausführt.

Der *M. epicranius s. occipito-frontalis* (Oberschädelmuskel) bildet einen flach ausgebreiteten, vorn und hinten fleischigen, in der Mitte sehnigen, somit doppelbäuchigen Muskel, welcher sich über den ganzen oberen Umfang des Schädels, von der Augenbrauengegend bis zum untern Theil des Hinterhaupts, erstreckt. Der vordere Bauch, *M. frontalis* (Stirnmuskel), welcher eine paarige, dünne Muskelschicht darstellt, entspringt fleischig an der Nasenwurzel und dem Augenbrauenbogen, wo er mit den *Mm. procerus nasi, corrugator supercilii* und *orbicularis oculi* zusammenhängt, steigt dicht neben dem gleichnamigen Muskel der andern Seite, unter theilweiser Kreuzung ihrer innern Fasern, an dem Stirnbein, bis zur Gegend des Stirnhöckers, in die Höhe, und heftet sich hier mit convexem Rande an die mittlere Sehne. Der hintere Bauch, *M. occipitalis* (Hinterhauptsmuskel), ebenfalls paarig und platt, aber niedriger als der vorige und von mehr vierseitiger Form, entspringt kurzsehnig von der ganzen *Linea semicircularis sup.* des Hinterhauptbeins bis zur Wurzel des *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins, steigt, durch einen mehr oder minder breiten Zwischenraum von dem Muskel der andern Seite getrennt, am Hinterhauptsbein empor, und endet, ziemlich in gleicher Höhe mit dem obern Rande des Ohrs, ebenfalls in die mittlere Sehne. Diese aponeurotische Zwischensehne, *Galea aponeurotica cranii* (Schädel- oder Sehnenhaube), ist kappenförmig über den mittlern Theil der Schädeldecke ausgebreitet, tritt vorn an die *Mm. frontales* und in die zwischen den obern Enden derselben befindliche Lücke, hinten an die *Mm. occipitales* und in deren tief hinab bis zur *Protuberantia occipitalis ext.* sich erstreckenden Zwischenraum, und reicht jederseits bis zur Schläfengegend, wo sie theils sich an die *Linea semicircularis* anheftet, theils mit einem zellhäutigen Blatte über die *Fascia temporalis* weg sich bis zur Wangengegend fortsetzt; ihre Fasern haben vorwiegend eine longitudinale Richtung, ähnlich wie die gegen sie ausstrahlenden Muskelfasern des vordern und des hintern Bauches, laufen aber auch zum Theil quer, jene kreuzend.

Der Schädelmuskel liegt dicht unter der äufsern Haut und hängt zum Theil mit deren tiefern Schicht genau zusammen, aufser am vordern Ende, wo der Ursprung des *M. frontalis* vom *M. orbicularis oculi*, und beiderseits in der Schläfengegend, wo die Galea vom *M. attollens auriculae* bedeckt ist. Mit der Innenfläche unmittelbar auf dem Schädel aufliegend, ist er an die Beinhaut desselben (Pericranium) durch fettloses Bindegewebe locker und verschiebbar angeheftet.

Wirkung. Der *M. epicranius* bewegt die behaarte Kopfhaut, welche durch den Stirnmuskel nach vorn, durch den Hinterhauptsmuskel nach hinten gezogen, und, wenn beide zugleich wirken, angespannt und gegen den Schädel geprefst wird. Ist die Galea durch die Occipitalmuskeln nach hinten festgehalten, so ziehen die *Mm. frontales* die Augenbrauen in die Höhe, und erzeugen hierbei eine Querrunzelung der Stirnhaut.

2. Muskeln des äufsern Ohrs.

Das äufsere Ohr besitzt, aufser einer Anzahl kleinerer Muskeln, welche mit beiden Enden am Ohrknorpel befestigt sind und später bei diesem beschrieben werden, drei gröfsere, zwischen dem Schädel und dem Ohrknorpel verlaufende Muskeln, die *Mm. attollens, attrahens* und *retrahentes auriculae.*

Zergliederung. Die Ablösung des diese Muskeln bedeckenden Theils der äufsern Haut am Umfange des äufsern Ohrs unternimmt man am besten von den Sehnen aus, mittelst welcher dieselben am Ohrknorpel befestigt sind, und die sich, wenn man durch starkes Abziehen des äufsern Ohrs vom Schädel den zwischen beiden ausgebreiteten Theil der Haut spannt, durch diese am obern, vordern und hintern Umfang des Ohrs als kleine straffe Stränge hindurchfühlen lassen. Sind die Sehnen freigelegt, so werden die Hautschnitte in der Längsrichtung der Muskeln weiter geführt und die Hautlappen nach beiden Seiten zurückgeschlagen, wobei man, um die Muskeln unversehrt zu erhalten, dieselben Cautelen anzuwenden hat, wie bei der Präparation des vorigen Muskels.

M. attollens auriculae s. auricularis superior (Heber des Ohrs), der gröfste dieser Muskeln, platt, dünn und fast dreiseitig, entspringt mit einem bogenförmigen Rande, am mittlern Theil der *Linea semicircularis* der Schläfengegend, von der Galea des Schädels, geht, sich allmälig verschmälernd, abwärts zum obern Theil des Ohrknorpels, und befestigt sich mit einer kurzen Sehne an der Aufsenseite desselben, gegenüber der Grube zwischen den beiden Schenkeln der *Anthelix.*

M. attrahens auriculae s. auricularis anterior (An- oder Vorwärtszieher des Ohrs), ebenfalls platt und dünn, aber weit kleiner als der vorige und mit den obersten Fasern an diesen sich anschliefsend, entspringt über dem Jochbogen von der seitlichen Verlängerung der Galea, läuft nach hinten und zugleich etwas abwärts gegen das Ohr, und befestigt sich sehnig an dem kleinen Höcker am vordern Rande der *Helix*.

Mm. retrahentes auriculae s. auricularis posterior (Rückwärtszieher des Ohrs), zwei bis drei, mehr oder minder gesonderte, plattrundliche Bündel, welche vom hintern Theil der Wurzel des *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins entspringen, in fast horizontaler Richtung nach vorn ziehen, und sich mit kurzen Sehnen am mittlern Theil der Aufsenfläche der Ohrmuschel befestigen.

FIG. 77.



FIG. 77. Die Muskeln des Kopfes und der obern Halsgegend. -- 1. M. frontalis, 2. M. occipitalis, und 3. Galea aponeurotica cranii. 4. M. orbicularis oculi, von welchem der M. corrugator supercilii verdeckt ist. 5. M. procerus nasi, oberwärts mit dem Stirnmuskel zusammenhängend. 6. M. compressor nasi. 7. M. orbicularis oris. 8. M levator alae nasi et labii superioris. 9. M. levator labii superioris proprius. 10. M. zygomaticus minor, unter welchem in der Tiefe man einen Theil des M. levator anguli oris wahrnimmt. 11. M. zygomaticus major. 12. M. depressor labii inferioris. 13. M. depressor anguli oris. 14. M. levator menti. 15. M. masseter; 16. tiefere Schicht desselben, hinterwärts die oberflächliche Schicht überragend. 17. M. attrahens auriculae. 18. M. buccinator. 19. M. attollens auriculae. 20. Die den M. temporalis bedeckende gleichnamige Fascie. 21. Mm. retrahentes auriculae. 22. Vorderer Bauch des M. digastricus maxillae inferioris. 23. M. stylohyoideus, im untern Theile von der Zwischensehne des vorigen Muskels durchbohrt. 24. M. mylohyoideus. 25. M. sternocleidomastoideus. 26. Oberer Theil des M. cucullaris.

Wirkung. Diese Muskeln scheinen nach Lage und Verlauf dazu bestimmt, das äufsere Ohr in der durch ihre Benennung angedeuteten Richtung in Bewegung zu setzen. Jedoch fehlt den meisten Individuen die Fähigkeit, diese Bewegungsthätigkeiten willkührlich auszuführen, und mögen die Muskeln vielleicht mehr nach der entgegengesetzten Richtung, auf die Galea und die Kopfhaut, ihre Wirkung ausüben.

3. Muskeln des Antlitzes.

Die Gesichts- oder Antlitzmuskeln, auch „mimische Muskeln" genannt, weil durch sie hauptsächlich der physiognomische und mimische Ausdruck erzeugt wird, zerfallen nach den verschiedenen Gegenden des Gesichts, denen sie angehören, in: *a*) Muskeln der Augengegend, *b*) Muskeln der Nase, *c*) Muskeln des Mundes und Kinnes.

Zergliederung. Um zunächst die Muskeln der obern Gesichtshälfte freizulegen, führt man einen senkrechten Hautschnitt längs deren Mittellinie, von der Glabella des Stirnbeins am Nasenrücken entlang bis hinab zum Rande der Oberlippe, sodann von dessen beiden Enden Querschnitte nach aufsen, den obern über die Augenbraue weg gegen die Schläfe, den untern dicht am Lippenrande und an der Wange hin gegen das Ohr, verbindet diese beiden Querschnitte durch einen vor dem äufsern Ohr herabsteigenden Längsschnitt, und löst den so gebildeten Hautlappen in der Weise ab, dafs man den oberhalb der Augenlidspalte liegenden Theil abwärts, den unter dieser befindlichen aufwärts zurückschlägt. Hierauf schreitet man zur Ablösung der Haut am untern Theil des Gesichts, welche man ebenfalls zuerst in senkrechter Richtung von der Mitte des Unterlippenrandes bis hinab zum Kinn, dann horizontal von diesem aus an der Basis des Unterkiefers entlang rückwärts bis zum Kieferwinkel, und schliefslich auch noch von letztern aufwärts gegen das Kiefergelenk durchschneidet, und schlägt alsdann den ganzen Hautlappen von unten nach oben. — Die Präparation der Gesichtsmuskeln erfordert besondere Aufmerksamkeit, da dieselben zum Theil sehr dünn, zum Theil mit der äufsern Haut verwachsen sind, und es empfiehlt sich auch hier die Beachtung der früher gegebenen Andeutungen.

M*a*)uskeln der Augengegend.

Am Umfange der Augenhöhle finden sich zwei Muskeln, welche, in Gemeinschaft mit den innerhalb der Augenhöhle liegenden und später beim Sehorgan zu beschreibenden Muskeln, den Bewegungsapparat des Auges darstellen; es sind dies die *Mm. orbicularis oculi* und *corrugator supercilii*.

M. orbicularis oculi s. sphincter palpebrarum (Ringmuskel des Auges oder Augenlidschliefser), ein platter, dünner, ringförmiger Muskel, welcher die Augenhöhle schlingenartig umgiebt, besteht aus zwei, nicht scharf gegen

einander abgegrenzten, Abtheilungen oder Lagen, einer äufsern, welche ringsum auf dem knöchernen Rande der Orbita aufliegt, denselben allseitig überragend, und einer innern, welche in der Dicke der Augenlider eingeschlossen ist, deren ganze Höhe einnehmend. Der Augenhöhlentheil (*M. orbitalis*) entspringt von dem im innern Augenwinkel ausgespannten innern Augenlidbande und vom Nasenfortsatze des Oberkieferbeins, umkreist mit concentrisch angeordneten, zum Theil unter einander netzförmig zusammenhängenden, platten Bündeln die Augenhöhle, und befestigt sich, wieder zum innern Augenwinkel zurückgekehrt, dicht an der Ursprungsstelle. Der Augenlidtheil (*M. palpebralis*), dünner und blässer als jener, zerfällt in eine obere und eine untere Hälfte, entsprechend den beiden Augenlidern, und jede derselben erstreckt sich, mit je näher zum freien Augenlidrande um so schwächer gekrümmten, und an diesem selbst (*M. ciliaris*) fast geradlaufenden Bündeln, vom innern zum äufsern Augenwinkel, sich dort am innern, hier am äufsern Augenlidbande befestigend, wo beide Hälften unter spitzem Winkel zusammentreffen, ohne aber mit ihren Fasern von dem einen zum andern Augenlide umzubiegen. Der peripherische Theil des Muskels hängt an einigen Stellen mit den angrenzenden Schädel- und Gesichtsmuskeln zusammen, und zwar treten von seinem obern Umfang Bündel zum *M. frontalis*, vom untern vornehmlich zum *M. zygomaticus minor*. — Vom innern Ende der Augenlidportion des Muskels, zunächst seiner Befestigung am innern Augenwinkel, entsteht mit zwei, in der Richtung der beiden Thränenkanälchen verlaufenden Schenkeln ein dünnes, plattes Muskelbündel, *M. sacci lacrymalis s. tensor tarsi Horneri**) (Thränensack- oder Horner'scher Muskel), welches hinter dem innern Augenlidband, über die fibröse Bedeckung des Thränensacks weg, nach innen zieht, und sich an die *Crista lacrymalis posterior* oder den dahinter liegenden Theil des Thränenbeins anheftet.

Der Muskel ist überall unmittelbar von der Haut bedeckt, in welche er mit einigen seiner Fasern ausstrahlt. Seine Augenhöhlenportion liegt auf dem Rande der Orbita, und deckt mit seinem obern Theil die *Mm. corrugator supercilii* und *frontalis*, mit dem untern die Ursprünge der *Mm. levator labii superioris proprius* und *levator anguli oris*, und mit dem äufsern die *Fascia temporalis*, an welche er fest angeheftet ist. Die Augenlidportion des Muskels ruht auf den beiden Augenlidknorpeln und den zwischen diesen und den Orbitalrändern ausgespannten Faserhäuten, durch eine Zellschicht von ihnen getrennt.

M. corrugator supercilii (Augenbrauenrunzler), platt und länglich, entspringt fleischig am Nasentheil des Stirnbeins, unweit vom gleichen Muskel der andern Seite, zieht an oder unter dem Augenbrauenbogen, ähnlich wie dieser gekrümmt, nach aufsen und etwas nach oben, und endet zwischen den Fasern der Augenhöhlenportion des vorigen Muskels. — Er ist am Ursprung vom *M. frontalis*, weiterhin vom *M. orbicularis oculi* bedeckt, und liegt unmittelbar auf dem Stirnbein.

Wirkung. Der *Orbicularis oculi* verengt und schliefst die Augenlidspalte, und zwar bewirkt derselbe durch seinen Palpebraltheil das nähere Aneinandertreten der beiden Augenlider mittelst Senkung des obern und geringer Hebung nebst Einwärtsziehung des untern Augenlids, wie beim ruhigen Schliefsen des Auges im Schlafe, durch den Orbitaltheil dagegen ein Zusammenziehen der Haut der Augenhöhlenränder gegen die Anheftungsstelle am innern Augenwinkel mit gleichzeitigem Vorschieben derselben über den Augapfel, wie beim Zusammenkneifen der Augen gegen Lichtreiz. Der *M. sacci lacrymalis* scheint besonders auf die Thränenkanälchen einzuwirken und, durch Anpressen des innern Endes der Augenlider nebst den Thränenpunkten gegen den Thränensee, die Aufnahme und Fortleitung der Thränen zu befördern. — Der *Corrugator supercilii* zieht die Augenbraue nach unten und innen, derjenigen der andern Seite entgegen, verbunden mit einer verticalen Runzelung der Haut der Nasenwurzel.

b) Muskeln der Nase.

Die Muskeln, durch welche die Bewegungen der äufsern Nase, und namentlich die Erweiterung und Verengerung der Nasenlöcher zu Stande kommen, sind: die *Mm. procerus nasi, levator alae nasi et labii superioris, compressor nasi, depressor alae nasi* und *depressor septi mobilis*.

M. procerus s. dorsalis nasi (Nasenrückenmuskel), länglich und schmal, entspringt an der Nasenwurzel, grofsentheils aus den Fasern des *M. frontalis*, steigt am Nasenrücken bis unterhalb der Mitte desselben herab, und heftet sich hier sehnig an die Aponeurose des *M. compressor nasi*. — Er liegt auf dem Nasenbein, dicht unter der äufsern Haut, und grenzt nach innen an den gleichnamigen Muskel der

*) William Horner, Professor der Anatomie an der Universität von Pennsylvanien, hat dieses schon von frühern Beobachtern gekannte Muskelbündel zuerst genauer beschrieben, cf. *Philadelph. Journ.*, 1824, *Novemb. p.* 98.

andern Seite, nach aufsen an den folgenden Muskel.

M. levator alae nasi et labii superioris (Heber des Nasenflügels und der Oberlippe), länglich dreiseitig, daher auch „*Pyramidalis nasi*“ genannt, worunter Andere jedoch den *Procerus nasi* verstehen, und von Henle zusammen mit den *Mm. levator labii superioris proprius* und *zygomaticus minor* als „*Quadratus labii superioris*“ beschrieben, entspringt am innern Augenwinkel vom Nasenfortsatz des Oberkiefers, steigt zur Seite der Nase, an Breite zunehmend, ziemlich gerade herab, und endet mit einem vordern Schenkel in der Haut des hintern Theils des Nasenflügels, mit einem stärkern und längern hintern in der Haut des angrenzenden Theils der Oberlippe. — Ist am Ursprung vom untern Abschnitt des *M. orbicularis oculi,* weiterhin unmittelbar von der Haut bedeckt, und liegt mit dem obern Theil auf dem Nasenfortsatz des Oberkieferbeins, mit dem untern auf den *Mm. compressor nasi* und *depressor alae nasi.* Unter dem Muskel findet sich gewöhnlich ein längliches Muskelbündel, welches vom Nasenfortsatz des Oberkieferbeins zu dessen Alveolarfortsatze, dicht hinter der Ursprungsstelle des folgenden Muskels, herabsteigt und wegen seiner Befestigung an zwei unbeweglichen Punkten von Albin als *M. anomalus* bezeichnet wurde.

Fig. 78.



M. compressor nasi s. transversalis s. triangularis nasi (Zusammendrükker der Nase), platt und dreiseitig, entspringt schmal und fleischig von der Aufsenfläche des Oberkiefers, vor der Wurzel des Eckzahns, zieht, allmälig breiter und dünner werdend, über den Nasenflügel nach vorn und etwas aufwärts, und endet am knorpeligen Theil des Nasenrückens, wo er, meistens unter Bildung einer dünnen Aponeurose, sich mit dem gleichen Muskel der andern Seite verbindet, wie auch oberwärts mit dem *M. procerus nasi* zusammenhängt. — Wird anfangs vom vorigen Muskel, im weitern Verlauf aber nur von der Haut bedeckt, und liegt zuerst auf dem Oberkieferbein, dann auf dem Seitenwandknorpel der Nase, nach aufsen vom folgenden Muskel, mit welchem ihn Henle unter dem Namen *M. nasalis* zusammenfafst und als dessen äufsere Portion beschreibt.

M. depressor alae nasi (Niederzieher des Nasenflügels), ein kleiner, platter Muskel, entspringt vom Oberkieferbein vor den Wurzeln des äufsern Schneide- und des Eckzahns, nach innen vom vorigen Muskel, geht mit etwas divergirenden, theilweis aufwärts gebogenen Fasern nach oben und vorn, und befestigt sich am hintern Umfang des Nasenlochs, einwärts bis zur beweglichen Nasenscheidewand, auswärts bis zum Nasenflügel. — Er liegt unmittelbar auf dem Oberkieferbein, bedeckt von den *Mm. orbicularis oris* und *levator alae nasi et labii superioris,* und kömmt zum Vorschein, wenn man hinter der Oberlippe, welche zuvor nach oben umgeschlagen wird, die Mundschleimhaut vom Knochen ablöst.

M. depressor septi mobilis narium s. nasalis labii superioris (Niederzieher der Nasenscheidewand) entsteht aus dem *M. orbicularis oris* am mittlern Theil der Oberlippe, geht als ein längliches Muskelbündel auf- und etwas einwärts, und befestigt sich am untern Rand der Nasenscheidewand.

Aufserdem unterscheidet man noch am untern Theil der Nase zwei kleine und blasse, platte Muskelbündel, welche unmittelbar auf dem Flügelknorpel aufliegen und eine Erweiterung des Nasenloches bewirken. Es sind dies der *M. dilatator narium posterior,* welcher vom Rande des Nasenfortsatzes des Oberkieferbeins und den Sesamknorpeln des Nasenflügels abwärts zur Haut der hintern Hälfte des Nasenlochrandes verläuft, und der *M. dilatator narium anterior s. levator alae nasi proprius,* welcher am vordern Theil des Nasenflügelknorpels vom obern Rande desselben zur Haut des Nasenlochrandes herabsteigt. — Weniger constant und undeutlicher ist ein anderes kleines Muskelbündel, welches, theilweis verdeckt durch letzteren, von der Mitte des Nasenflügelknorpels sich schräg nach vorn und unten gegen die Nasenspitze erstreckt und von Arnold als *M. compressor minor s. apicis nasi* beschrieben worden.

Fig. 78. Die Muskeln der Nase. — 1. M. procerus s. dorsalis nasi. 2. M. levator alae nasi et labii superioris. 3. M. compressor nasi. 4. M. dilatator narium anterior. 5. M. dilatator narium posterior. 6. M. depressor alae nasi. 7. Ein Theil des M. orbicularis oris; 8. der von diesem zur beweglichen Nasenscheidewand aufsteigende M. depressor septi mobilis s. nasalis labii superioris.

Wirkung. Der *Procerus nasi* zieht die Haut der Nase in die Höhe und hilft somit das Nasenloch erweitern; ist das untere Ende fixirt, so wirkt er als Antagonist des Stirnmuskels und erzeugt eine Querrunzelung an der Haut der Nasenwurzel. — Der *Levator alae*

nasi et labii superioris hebt den Nasenflügel nebst der Oberlippe und wirkt als Erweiterer des Nasenlochs. — Der *Compressor nasi* bewirkt, indem er den knorpeligen Theil der Nase seitlich etwas zusammendrückt, eine Verengerung des Naseneingangs; erfolgt seine Contraction gegen den Nasenrücken hin, so zieht er den Nasenflügel aufwärts, wie beim Rümpfen der Nase. — Der *Depressor alae nasi* zieht den untern Theil der Nase etwas nach unten und zugleich rück- und einwärts, wobei das Nasenloch länger und schmäler wird. — Der *Depressor septi mobilis* gehört ebenfalls, indem er die bewegliche Nasenscheidewand abwärts zieht, zu den Verengerern des Naseneingangs.

c) Muskeln des Mundes und Kinnes.

Die hieher gehörenden zahlreichen Muskeln, welche grofsentheils von der Oberkiefer-, Wangen- und Unterkiefergegend her in die Lippen und Mundwinkel eintreten, sind, aufser dem schon angeführten *M. levator alae nasi et labii superioris*, folgende: die *Mm. orbicularis oris, levator labii superioris proprius, levator anguli oris, zygomaticus minor et major, buccinator, risorius, depressor anguli oris, depressor labii inferioris* und *levator menti*.

M. orbicularis s. sphincter oris (Ring- oder Schliefsmuskel des Mundes), ein platter, ringförmiger Muskel, verläuft, in den Lippen, deren ganzen Höhe nach, eingeschlossen, um die Mundspalte, und bildet hauptsächlich eine Fortsetzung der angrenzenden Gesichtsmuskeln, deren Fasern continuirlich in ihn übergehen und von beiden Seiten her in der Mittellinie zusammenfliefsen, während zugleich ein theilweiser Austausch zwischen den obern und den untern statt findet. Er ist unpaar wie die Mundspalte selbst, und besteht aus parallellaufenden Fasern, welche in zwei Abtheilungen oder Schichten angeordnet sind, in eine dem Lippenrande zunächst gelegene innere, und eine, diese umgebende, etwas schwächere äufsere. Die Fasern der innern Schicht sind mehr geradlinig und ziehen in der Ober-, wie in der Unterlippe quer von einem Mundwinkel zum andern, wo sie hauptsächlich in den *M. buccinator* übergehen, dessen Fasern so angeordnet sind, dafs grofsentheils die vom Unterkiefer stammenden mit denen der Oberlippe, die vom Oberkiefer kommenden mit denen der Unterlippe zusammenhängen. In der äufsern Schicht haben die Fasern mehr eine bogenförmige, an der Oberlippe abwärts, an der Unterlippe aufwärts convexe Richtung, und nehmen vornehmlich die Bündel der übrigen zur Mundspalte gelangenden Muskeln auf, die alsdann sich mit denen des Buccinators vermischen, wie auch aus ihnen an der Oberlippe der *M. depressor septi mobilis narium* hervorgeht. In der Gegend der Eck- und Schneidezähne hängt die äufsere Schicht mit den Alveolarfortsätzen der Oberkiefer und des Unterkiefers zusammen, und zwar durch vier kurze Muskelbündel, *Mm. incisivi*, zwei an der Oberlippe und zwei an der Unterlippe, welche indefs von den Ursprüngen der angrenzenden Muskeln, die obern von dem des *M. depressor alae nasi*, die untern von dem des *M. levator menti*, nicht scharf geschieden sind.

Der Muskel liegt zwischen der äufsern Haut und der Mundschleimhaut, und ist mit jener, aufser wo er von andern Muskeln dieser Gruppe bedeckt wird, sehr innig verbunden, von dieser dagegen durch eine Schicht Schleimdrüsen und die *Vasa coronaria labiorum* getrennt.

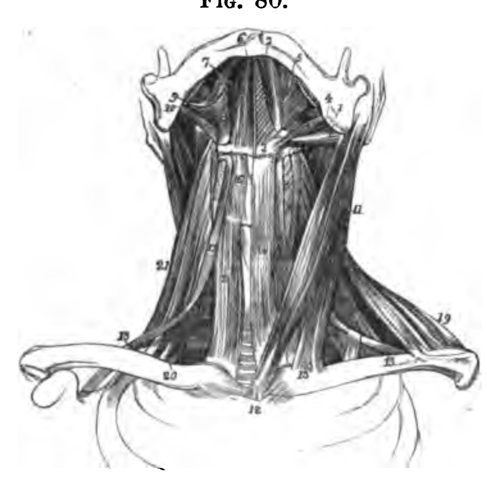
M. levator labii superioris proprius (Heber der Oberlippe), platt und länglich vierseitig, entspringt am untern Augenhöhlenrande, in der Gegend über dem *For. infraorbitale*, geht, sich allmälig verschmälernd, schräg nach unten und innen, und endet in der Haut der Oberlippe, wie auch theilweis zwischen den Fasern des *M. orbicularis oris*. — Er ist ganz oben vom untern Abschnitt des Augenlidschliefsers, weiterhin unmittelbar von der Haut bedeckt, und liegt auf den durch das *For. infraorbitale* hindurchtretenden gleichnamigen Gefäfsen und Nerven, dann auf den *Mm. levator anguli oris* und *orbicularis oris*; nach innen grenzt er an den *M. levator alae nasi et labii superioris*, nach aufsen an den *M. zygomaticus minor*, und ist am untern Ende mit beiden vereinigt.

M. levator anguli oris s. caninus (Heber des Mundwinkels), ebenfalls platt und vierseitig, entspringt kurzsehnig in der ganzen Breite der *Fossa canina* des Oberkieferbeins, dicht unter dem *For. infraorbitale*, steigt fast senkrecht oder etwas auswärts geneigt zum Mundwinkel herab, und endet hier im *M. orbicularis oris*, zum Theil auch in der Haut. — Liegt dicht auf dem Oberkieferbein, von dem vorigen und dem folgenden Muskel verdeckt und durch Fett, sowie durch die am *For. infraorbitale* hervortretenden Gefäfse und Nerven von ihnen getrennt, tritt aber nahe am Mundwinkel mehr an die Oberfläche.

M. zygomaticus minor (kleiner Jochbeinmuskel), schmal und länglich, entspringt vom vordern untern Theil der Aufsenfläche des Jochbeins und öfters auch mit einem Bündel vom untern Abschnitt des Augenlidschliefsers, bisweilen von letzterem allein, geht, nach aufsen

Der Muskel liegt in seiner ganzen Ausdehnung unmittelbar unter der äufsern Haut, mit der er fest zusammenhängt, und deckt anfangs die Schlüsselbeinportionen der *Mm. pectoralis major* und *deltoideus* und das Schlüsselbein, dann am Halse den vordern Theil des *M. cucullaris*, den *M. sternocleidomastoideus* und die auf diesem verlaufende *V. jugularis externa*, sowie ganz oben den *M. digastricus maxillae inf.* nebst der Unterkieferdrüse, endlich am Gesicht den Unterkiefer, theilweis auch die *Mm. depressores labii inf.* und *anguli oris*, den *M. buccinator* und die *Fascia parotideo-masseterica.*

FIG. 80.



M. sternocleidomastoideus s. nutator capitis (Kopfnicker), ein langer und starker, plattrundlicher Muskel, an der Seite des Halses unter dem vorigen gelegen, entspringt mit zwei, durch einen schmalen, dreieckigen Bindegewebsraum von einander getrennten Köpfen, einem innern (*Caput sternale*) rundlich und sehnig von der vordern Fläche des Brustbeingriffes, nahe unter der *Incisura semilunaris*, und einem äufsern (*Caput claviculare*; κλειδίον *Clavicula*) platt und, vorn sehnig, hinten fleischig, vom obern Umfang des innern Drittels des Schlüsselbeins, verläuft, indem der äufsere Kopf sich successiv hinter den innern schiebt und beide früher oder später mit einander verschmelzen, schräg nach hinten und oben, am Kieferwinkel vorbei, gegen den Schädel, und befestigt sich mit einer breiten, starken Sehne an der Wurzel des *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins und dem angrenzenden Theil der *Linea semicircularis sup.* des Hinterhauptbeins. — Bisweilen reicht die Trennung der beiden Köpfe, welche deshalb auch wohl als zwei besondere Muskeln, „*M. sternomastoideus* und *M. cleidomastoideus*", beschrieben werden, noch weiter, selbst bis zum Ansatze hinauf, und mitunter ist einer von ihnen doppelt. Auch noch andere accessorische Portionen kommen vor, und namentlich häufig findet sich ein, bald muskulöses, bald fibröses Bündel vom Kieferwinkel zum vordern Rande des Muskels, analog dem *M. sterno-maxillaris* der Einhufer.

FIG. 80. Die Muskeln an der vordern Seite des Halses, bei rückwärts geneigtem Kopfe, nach Abtragung des Hauthalsmuskels an beiden Seiten, und aufserdem des Kopfnickers und der oberflächlicheren Zungenbeinmuskeln an der rechten Seite. — 1. Hinterer, und 2. vorderer Bauch des M. digastricus maxillae inferioris; 3. die aponeurotische Ausbreitung, welche denselben am Zungenbein befestigt. 4. M. stylohyoideus, im untern Theil von der Zwischensehne des vorigen Muskels durchbohrt. 5. M. mylohyoideus. 6. M. geniohyoideus. 7. M. lingualis longitudinalis inferior. 8. M. hyoglossus. 9. M. styloglossus. 10. M. stylopharyngeus. 11. M. sternocleidomastoideus mit seinen beiden Köpfen, dem Caput sternale (12) und dem Caput claviculare (13). 14. M. sternohyoideus. 15. M. sternothyreoideus. 16. M. thyreohyoideus. 17. Oberer, und 18. unterer Bauch des M. omohyoideus; an der linken Seite sieht man das fibröse Blatt, durch welches dieser am Brustkasten festgehalten wird. 19. Vorderer Theil des M. cucullaris. 20. M. scalenus anterior. 21. M. scalenus medius.

Der Kopfnicker liegt, umschlossen von einer durch die beiden Blätter der Halsfascie gebildeten Scheide, gröfstentheils unter dem *M. subcutaneus colli*, dessen Fasern ihn kreuzen, nur oben am Ansatzende und unten am Brustbeinursprung unmittelbar unter der äufsern Haut, und deckt im untern Theil die Anfänge der *Mm. sternohyoideus* und *sternothyreoideus*, weiterhin nach einander die *Mm. omohyoideus, scaleni* und *levator scapulae*, höher oben den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und den *M. stylohyoideus*, und zuletzt den Ansatz des *M. splenius capitis*. An seiner Aufsenseite, oberhalb der Scheide, verlaufen die *V. jugularis externa* und einige Aeste des *Plexus cervicalis*, mit der Innenseite berührt er letztern selbst, sowie die *A. carotis comm.* und *V. jugularis comm.* nebst dem *N. vagus*, und weiter oben den *N. accessorius*, welcher meist durch den Muskel hindurchtritt. — In Folge ihres Aufsteigens in divergirender Richtung entsteht zwischen den vordern Rändern der beiden Kopfnicker ein vertiefter dreieckiger Raum mit nach oben gekehrter Basis, dessen unterer, zunächst über dem Brustbein liegender, schmälster und tiefster Theil als *Jugulum s. Fossa suprasternalis* bezeichnet wird.

Wirkung. Der *Subcutaneus colli* spannt die Haut des Halses, sie der Länge nach contrahirend, und scheint zugleich, indem hierdurch die Halsvenen in einer entsprechenden Spannung erhalten werden, den Rückflufs des Blutes in der Halsgegend zu sichern. Aufserdem

ist er beim Niederziehen des Unterkiefers mitthätig, und hilft den Mundwinkel nach unten und aufsen richten. — Der *Sternocleidomastoideus* zieht den Kopf gegen die Brust und dreht ihn dabei um seine Axe, mit dem Gesicht nach der entgegengesetzten Seite; wirken beide, so wird der Kopf nicht, wie es der Name „Kopfnicker“ andeutet, vornüber gebeugt, sondern nach vorn gezogen, unter gleichzeitiger schwacher Aufwärtswendung des Gesichts. Ist der Kopf durch die Nackenmuskeln fixirt, so hebt der Kopfnicker den Brustkasten und wirkt somit als Inspirationsmuskel.

2. Muskeln des Zungenbeins und der Zunge.

Dieselben zerfallen in drei Gruppen: *a*) untere Zungenbeinmuskeln, *b*) obere Zungenbeinmuskeln, und *c*) Zungenmuskeln, von denen indefs nur die erste bestimmt abgegrenzt ist, die beiden andern nicht scharf von einander gesondert sind.

a) Untere Zungenbeinmuskeln.

Von unten her treten an das Zungenbein vier Muskeln, und darunter einer, welcher nur mittelbar, durch seine Anheftung an den Kehlkopf, mit ihm zusammenhängt; es sind dies die *Mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus* und *omohyoideus*.

Zergliederung. Ist die Haut des Halses, wie oben (S. 286) angegeben, beseitigt, so bedarf es nur noch der Abtragung des zwischen den beiden Kopfnickern ausgespannten Theils der Fascie, um den *Sternohyoideus* freizulegen. Wird alsdann dieser in der Mitte quer durchschnitten und gegen beide Enden hin abpräparirt, so kommen auch die übrigen Muskeln zum Vorschein, bis auf den *Omohyoideus*, welcher erst sichtbar wird, wenn man den Kopfnicker von seinen Befestigungen am Brustkasten loslöst und, unter vorsichtiger Wegräumung des darunter liegenden Bindegewebes, zurückschlägt.

M. sternohyoideus (Brust-Zungenbeinmuskel), länglich und platt, im untern Theil öfters von einem Sehnenstreif quer durchzogen, entspringt kurzsehnig von der hintern Seite des Brustbeingriffs und des ersten Rippenknorpels, wie auch öfters von der des Sternalendes der Clavicula, steigt an der vordern Seite des Halses, längs der Luftröhre und dem Kehlkopf, fast gerade in die Höhe, und befestigt sich sehnig am untern Rande des Zungenbeinkörpers. — Er wird ganz unten vom Sternaltheil des Kopfnickers, weiterhin von der Fascie und dem *M. subcutaneus colli* bedeckt, und deckt seinerseits die *Mm. sternothyreoideus* und *thyreohyoideus*, sowie den Seitentheil des Schildknorpels und einen Theil der Schilddrüse. Im Aufsteigen convergiren die beiden gleichnamigen Muskeln, und ihre innern Ränder liegen in der obern Hälfte öfters dicht neben einander, doch so, dafs der Winkel des Schildknorpels immer zwischen ihnen frei vorragt.

M. sternothyreoideus (Brust-Schildknorpelmuskel), etwas breiter, aber kürzer und dünner als der vorige, unter welchem er liegt, und ebenfalls im untern Theil meist mit einem queren oder schrägen Sehnenstreif versehen, entspringt, abwärts von jenem, an der hintern Seite des Brustbeingriffs und des ersten Rippenknorpels, geht, anfangs dicht neben dem der andern Seite, dann von ihm divergirend, aufwärts zum Kehlkopf, und befestigt sich sehnig längs der an der Aufsenfläche der Seitenplatte des Schildknorpels befindlichen schrägen Kante, bis auf einige seiner äufsern Bündel, welche über diese hinweg sich zum folgenden Muskel und bis zum grofsen Horn des Zungenbeins begeben. — Ist vom *M. sternohyoideus*, sowie nach aufsen, wo er diesen etwas überragt, von den *Mm. sternocleidomastoideus* und *omohyoideus* bedeckt, und liegt auf der Luftröhre und Schilddrüse, mit dem Aufsenrande auch theilweis auf der *V. jugularis comm.*, sowie am Ursprunge auf der *V. anonyma*, und rechterseits auch auf der *A. anonyma.*

M. thyreohyoideus s. hyothyreoideus (Schild-Zungenbeinmuskel), ein kurzer, platter, länglich vierseitiger Muskel, entspringt von der schrägen Kante an der Seitenplatte des Schildknorpels, dicht über der Insertion des vorigen Muskels, steigt ziemlich gerade zum Zungenbein in die Höhe, und befestigt sich an dessen unterem Rande längs dem äufsern Theil des Körpers und der vordern Hälfte des grofsen Hornes. — Liegt unmittelbar auf dem Schildknorpel und der *Membrana thyreohyoidea*, bedeckt von den obern Enden der *Mm. sternohyoideus* und *omohyoideus.*

M. omohyoideus (Schulter-Zungenbeinmuskel; ὦμος Schulter), ein langer, schmaler Muskel, bestehend aus zwei platten Bäuchen und einer kurzen, dünnen Zwischensehne, entspringt mit dem untern Bauch vom obern Rande des Schulterblatts, innen neben dem *Lig. transversum sup.*, oder von diesem Bande selbst, geht zuerst fast horizontal auswärts, über und hinter dem Schlüsselbein, dann, von dessen Mitte an, ziemlich steil nach oben, vorn und innen, und befestigt sich mit dem obern Bauch am untern Rande des Zungenbeinkörpers, nach aufsen vom Ansatze des *M. sternohyoideus*, und zum Theil vor ihm. Die Zwischensehne und der untere Bauch sind von einem fibrösen Blatte umhüllt, welches, mit beiden Enden an der Innenfläche des Schlüs-

selbeins angeheftet, den Muskel am Brustkasten festhält. — Mitunter fehlt der Muskel, bisweilen ist der obere oder der untere Bauch, seltner der ganze Muskel, doppelt; nicht selten ist der Ursprung auf die Basis des *Proc. coracoideus* versetzt, auch wohl auf den obern Rand der ersten Rippe, oder selbst auf das Schlüsselbein, und manchmal findet sich eine überzählige Portion (*M. coraco-cervicalis*), welche vom *Proc. coracoideus* des Schulterblatts entspringt und, bedeckt vom untern Bauch des *Omohyoideus* nach vorn und oben ziehend, im tiefen Blatt der Halsfascie endet.

FIG. 81.



Der Omohyoideus ist am Ursprung vom *M. cucullaris*, weiterhin von den *Mm. subcutaneus colli* und *sternocleidomastoideus*, letztern kreuzend, zuletzt nur von der Fascie und Haut bedeckt; er liegt mit dem untern Bauch auf den *Mm. scaleni* und den untern Halsnerven, mit der Zwischensehne auf der Scheide der grofsen Halsgefäfse und den sie begleitenden Nervenstämmen, und mit dem obern Bauch auf der Schilddrüse und einem Theil der *Mm. thyreohyoideus* und *sternohyoideus*. Durch die Kreuzung des Muskels mit dem Kopfnicker entstehen zwei, mit ihren Spitzen einander zugekehrte vertiefte Dreiecke, *Trigonum cervicale superius* und *inferius*, das eine oben und vorn zwischen dem obern Bauch des *Omohyoideus* in verlängert gedachter Ausdehnung bis ans Kinn, dem vordern Rand des Kopfnickers und der Basis des Unterkiefers, das andere unten und hinten zwischen dem untern Bauch des *Omohyoideus*, dem hintern Rande des Kopfnickers und dem Schlüsselbein; von diesen zerfällt das obere wiederum in zwei, durch den hintern Bauch des zweibäuchigen Kiefermuskels von einander geschiedene Abtheilungen, eine obere, *Fossa inframaxillaris*, für die Unterkieferdrüse, und eine untere hintere, *Fossa carotidea*, für den Endtheil der *A. carotis comm.*, das untere bildet eine ansehnliche Vertiefung, *Fossa supraclavicularis* (Oberschlüsselbeingrube), in welcher Theile des *Plexus brachialis* und der *A.* und *V. subclavia* enthalten sind.

FIG. 81. Die Muskeln der Zunge und des Zungenbeins, von der Seite gesehen. — 1. Unterer Theil des Schläfenbeins mit dem Warzen- und Griffelfortsatz. 2,2. Rechte Hälfte des Unterkiefers; die linke Hälfte ist am Kinne abgesägt und entfernt. 3. Rücken der Zunge. 4. M. geniohyoideus. 5. M. genioglossus 6. M. basioglossus, und 7. M. ceratoglossus, zusammen den M. hyoglossus bildend. 8. M. lingualis longitudinalis inf., nach hinten durch den vorigen Muskel verdeckt. 9. M. styloglossus. 10. M. stylohyoideus. 11. M. stylopharyngeus. 12. Zungenbein. 13. Membrana thyreohyoidea. 14. Cartilago thyreoidea. 15. M. thyreohyoideus. 16. Cartilago cricoidea. 17. Membrana cricothyreoidea. 18. Luftröhre. 19. Speiseröhre.

W i r k u n g. Die Muskeln dieser Gruppe wirken als Niederzieher des Zungenbeins, und zwar ziehen die drei erstern es gerade nach unten, der *Omohyoideus* dagegen schräg nach seiner Seite hin; aufserdem scheint letzterer Muskel auch die Halsfascie nach vorn zu ziehen und hierdurch zum Offenhalten der Halsgefäfse bei den Inspirationsbewegungen beizutragen (H e n l e). Diejenigen von ihnen, welche sich an den Schildknorpel anheften, wirken zugleich auf diesen, der *Sternothyreoideus*, indem er zunächst den Kehlkopf, und durch diesen mittelbar das Zungenbein herabzieht, während der *Thyreohyoideus*, je nach der Richtung, in welcher seine Contraction erfolgt, entweder das Zungenbein abwärts, oder den Kehlkopf aufwärts bewegt.

b) Obere Zungenbeinmuskeln.

Die von oben her an das Zungenbein tretende Muskeln sind: die *Mm. digastricus maxillae inferioris*, *stylohyoideus*, *mylohyoideus* und *geniohyoideus*.

Z e r g l i e d e r u n g. Den *Digastricus* nebst dem *Stylohyoideus* sieht man sogleich, wenn der Kopfnicker, bei stark rückwärts geneigtem Kopfe und erhöhter Lage des Halses, zurückgeschlagen und die darunter liegende Fascie nebst dem Bindegewebe vollständig fortgenommen wird. Löst man hierauf, nach Abtragung eines Theils der Unterkiefer- und der Ohrspeicheldrüse, jene beiden Muskeln von ihren Befestigungen am Unterkiefer und Zungenbein und schlägt sie nach oben, so kömmt auch der *Mylohyoideus* in seiner ganzen Ausdehnung zum Vorschein, und wird endlich auch dieser entfernt, so zeigt sich der *Geniohyoideus*.

M. digastricus (*s. biventer*) *maxillae inferioris* (zweibäuchiger Kiefermuskel), ein länglicher, schmaler Muskel, am obern Theil des Halses, neben und unter dem Unterkiefer, gelegen, und gebildet aus zwei plattcylindrischen Bäuchen, einem gröſsern hintern und einem kleinern vordern, mit einer rundlichen Zwischensehne, entspringt in dem Ausschnitt am Warzenfortsatz des Schläfenbeins, zieht in einem nach unten convexen Bogen, an der Innenseite des Unterkieferwinkels und über dem Zungenbein hin, nach vorn und etwas abwärts gegen die Innenseite des untern Kinnrandes, und befestigt sich hier in der Vertiefung unter der *Spina mentalis interna*. Die Zwischensehne tritt, bei ihrem Beginne am hintern Bauch, gewöhnlich durch einen, von weichem Bindegewebe ausgekleideten Schlitz im untern Theil des *M. stylohyoideus*, und wird weiterhin festgehalten durch eine von ihrem vordern Ende zum Zungenbeinkörper verlaufende aponeurotische Ausbreitung, welche auch wohl sich bis über den vordern Bauch hin fortsetzt, ihn mit dem des gleichen Muskels der andern Seite verbindend; öfters stoſsen die vordern Bäuche beider Muskeln an der Insertion mit ihren innern Rändern an einander, wobei Fasern der einen und der andern Seite sich mehrfach durchkreuzen. — Er ist im hintern Theil vom Kopfnicker, dann von der Unterkieferdrüse, am vordern Ende von der Fascie und dem Hauthalsmuskel bedeckt, und liegt mit dem hintern Bauch auf den *Mm. styloglossus* und *stylopharyngeus*, nach auſsen von der *Carotis externa* und *interna*, vom Stamme der *A. maxillaris ext.* und senkrechten Theil des *N. hypoglossus*, mit dem vordern Bauch auf den *Mm. hyoglossus* und *mylohyoideus*.

M. stylohyoideus (Griffel-Zungenbeinmuskel), dünn und spindelförmig, entspringt sehnig am seitlichen Umfang der Basis des Griffelfortsatzes des Schläfenbeins, geht in einem schwachen Bogen nach unten und vorn zum Zungenbein, und befestigt sich hier, wiederum sehnig, am vordern Ende des groſsen Horns, öfters auch am angrenzenden Theil des Körpers, gegenüber dem Ansatze des *M. omohyoideus*. — Liegt anfangs bedeckt vom hintern Bauch des vorigen Muskels, weiterhin dicht vor diesem, und spaltet sich in der Regel am untern Ende in zwei Schenkel, zwischen denen die Zwischensehne desselben hindurchtritt. Bisweilen ist der Muskel doppelt, seltner fehlt er.

M. mylohyoideus s. transversus mandibulae (Kiefer-Zungenbeinmuskel; μύλη Kinnbacke), ein breiter, dünner Muskel, welcher, in dem vom Unterkiefer umschlossenen Raume quer ausgespannt, in Verbindung mit dem gleichnamigen Muskel der andern Seite, eine den Boden der Mundhöhle einnehmende, bei transversaler Richtung abwärts gewölbte, unpaare Muskelausbreitung, analog dem Zwerchfell, darstellt. Er entspringt an der Innenseite des Unterkiefers von der *Linea obliqua interna*, deren ganzen Länge nach, zieht mit bogenförmigen, je weiter nach hinten um so längern, Fasern einwärts und etwas abwärts, dem gleichen Muskel der andern Seite entgegen, und befestigt sich mit den hintersten Fasern sehnig an die vordere Fläche des Zungenbeinkörpers, während die nächstfolgenden, vom mittlern Drittel der *Linea obliqua* ausgehenden Fasern an einen in der Mittellinie gelegenen, sich vom Zungenbein eine Strecke weit zwischen den beiderseitigen Muskeln hinziehenden, dünnen Sehnenstreifen treten, und die vordersten in diejenigen der andern Seite übergehen, sich ununterbrochen von der einen Seite zur andern fortsetzend. — Seine untere oder äuſsere Seite ist bedeckt vom vordern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und vom *M. subcutaneus colli*, und wird gekreuzt von der *A.* und *V. submentalis* und dem *N. mylohyoideus*; an seiner obern oder innern Seite liegen die *Mm. geniohyoideus* und *genioglossus* und ein Theil des *M. hyoglossus*, ferner die Unterzungendrüse, der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse, auch wohl theilweis diese selbst, endlich der *N. hypoglossus*, *N. lingualis* und die *A.* und *V. lingualis*.

M. geniohyoideus (Kinn-Zungenbeinmuskel; γένειον Kinn), länglich und seitwärts abgeplattet, entspringt schmal an der Innenseite des Kinnes von der *Spina mentalis int.*, geht, allmälig breiter werdend, gerade nach hinten zum Körper des Zungenbeins, und befestigt sich am obern Theil der vordern Fläche desselben, sowie meist noch mit einem Bündel am vordern Ende des groſsen Zungenbeinhorns. — Liegt dicht neben dem der andern Seite, mit diesem öfters zu einem unpaaren Muskel vereinigt, und grenzt nach unten an den *M. mylohyoideus*, nach oben an den *M. genioglossus*.

Wirkung. Diese Muskeln sind Heber des Zungenbeins, und zwar zieht der *Digastricus* dasselbe, wenn seine beiden Bäuche wirken, gerade in die Höhe, während sein vorderer Bauch allein es, in Verbindung mit dem *Mylohyoideus* und *Geniohyoideus*, nach oben und vorn, der hintere Bauch dagegen nebst dem *Stylohyoideus* es nach oben und hinten zieht; mit dem Zungenbein wird auch der ganze Boden der Mundhöhle gehoben und die Zungenwurzel gegen den Gaumen angedrückt. Ist

das Zungenbein fixirt, so wirken die drei erstern Muskeln, und namentlich der *Digastricus*, auf den Unterkiefer, welchen sie abwärts ziehen und hierdurch ein Auseinandertreten der beiden Zahnreihen bewirken.

c) Zungenmuskeln.

Die Muskeln, durch welche die Zunge in Bewegung gesetzt wird, zerfallen in innere, welche später bei der Beschreibung des Organs selbst ihren Platz finden, und in folgende äufsere: die *Mm. genioglossus, hyoglossus* und *styloglossus*.

Zergliederung. Man sieht diese Muskeln schon theilweis, wenn die sie bedeckenden Muskeln der vorigen Gruppe, bei stark nach hinten geneigtem Kopfe, von ihren Anheftungen am Unterkiefer abgelöst und, unter Wegräumung des zur Seite der Zunge angehäuften Fettes, abwärts zurückgeschlagen werden. Um sie jedoch vollständiger freizulegen, mufs man eine Hälfte des Unterkiefers, nachdem dieser am Kinn senkrecht durchsägt worden, stark nach aufsen ziehen oder ganz abtragen, und sodann die Zunge, Behufs besserer Fixirung, aus dem Munde hervorziehen und mit einem Haken aufsen befestigen.

M. genioglossus (Kinn-Zungenmuskel; γλῶσσα Zunge), ein ziemlich starker, seitlich abgeplatteter Muskel, welcher den mittlern und ansehnlichsten Theil des Zungenfleisches ausmacht, entspringt, theils fleischig, theils sehnig, von der *Spina mentalis int.*, dicht über dem *M. geniohyoideus*, geht, sich fächerartig ausbreitend, neben der Mittellinie rück- und aufwärts gegen den untern Umfang der Zunge, um in diese ihrer ganzen Länge nach einzudringen, und endet unter deren Oberfläche, wo seine Fasern, von denen die obern sich nach vorn gegen die Spitze der Zunge umbiegen, die übrigen, theils nach oben, theils nach hinten, gegen den Rücken und die Wurzel der Zunge verlaufen, am vordern und mittlern Drittel derselben an die Schleimhaut selbst, am hintern Drittel an die darunter liegende Drüsenschicht oder eigentlich an eine zunächst unter dieser befindliche feste Bindegewebsschicht sich anheften; ein Theil des Muskels jedoch endet aufserhalb der Zunge, und zwar befestigt sich eine Portion, aus den untersten, hintersten Fasern gebildet, an den obern Rand des Zungenbeinkörpers, eine andere sehr kleine Portion tritt zum obern Schlundkopfschnürer, und einige der innern Fasern gelangen zur Basis des Kehldeckels. Beim Eintritt in die Zunge zerfällt der Muskel in zahlreiche, quer ausgebreitete Blätter, zwischen welche sich die Bündel des queren Zungenmuskels einschieben, und weiter oben wird er der Länge nach von denen des obern Längsmuskels durchsetzt. — Liegt dicht über dem *M. geniohyoideus*, und grenzt nach innen an den gleichnamigen Muskel der andern Seite, von diesem grofsentheils durch die zwischen beide Zungenhälften eingelagerte sehnige Platte (Zungenknorpel) getrennt. An der Aufsenseite berührt er vorn die Unterzungendrüse, weiterhin die *Mm. mylohyoideus, lingualis inf., hyoglossus* und *styloglossus*.

M. hyoglossus (Zungenbein-Zungenmuskel), ein platter, dünner, vierseitiger Muskel, welcher sich vom Seitentheil des Zungenbeins zu dem der Zunge erstreckt, entspringt mit seiner Hauptmasse, *M. ceratoglossus* (κέρας Horn) genannt, vom ganzen obern Rande des grofsen Zungenbeinhorns, mit einer zweiten, weit kleinern Portion, *M. basioglossus*, vom äufsern Theil des Zungenbeinkörpers, über der Insertion des *M. geniohyoideus*, und öfters auch noch mit einem eignen Bündel, *M. chondroglossus* (χόνδρον Knorpel), von der Basis des, meist knorpeligen, kleinen Horns, zieht aufwärts und zugleich etwas einwärts zum hintern Abschnitt des Seitentheils der Zunge, zerfällt, in diese unweit vom Rande von unten eindringend, gleich dem vorigen Muskel, theilweis in eine Anzahl querstehender Blätter, zwischen welche die einzelnen Bündel des queren Zungenmuskels eingeschoben sind, und endet ebenfalls, indem zuletzt seine Fasern sich nach innen und nach vorn umbiegen und, theils den obern Längsmuskel bedecken, theils sich mit den Bündeln desselben vermischen, unter der Schleimhaut des Zungenrückens. — An seiner äufsern Seite liegen die *Mm. digastricus, stylohyoideus* und *styloglossus*, der ihn kreuzende *N. hypoglossus* und der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse, sowie grofsentheils diese Drüse selbst; innen neben sich hat er die hintern Enden der *Mm. genioglossus* und *lingualis*, den Ursprung des mittlern Schlundkopfschnürers und die *A. lingualis* nebst dem *N. glossopharyngeus*.

M. styloglossus (Griffel-Zungenmuskel), länglich und dünn, entspringt sehnig vom vordern Umfang des Griffelfortsatzes und dem *Lig. stylomaxillare*, verläuft, sich mehr und mehr abplattend, schräg nach unten, vorn und etwas einwärts gegen den Seitenrand der Zunge, und zerfällt, an diesem angelangt, in zwei Portionen, eine schwächere obere und eine stärkere untere, welche an der Aufsenseite des *M. hyoglossus*, mit einigen Bündeln diesen quer durchsetzend, weiter nach vorn ziehen, um sich, die untern Bündel zuletzt innig vereint mit denen des untern Längsmuskels, bis zur Zungenspitze fortzusetzen. — Liegt mit dem obern Theil unter der Ohrspeicheldrüse, zwischen der *A. carotis int.* und *ext.*, vor den Anfängen der

Mm. stylohyoideus und *stylopharyngeus*, und grenzt vor seinem Eintritt in die Zunge nach innen an die Seitenwand des Schlundkopfs, nach aufsen an den hintern Theil des *M. pterygoideus internus*. Bisweilen fehlt der Muskel, mitunter nimmt er seinen Ursprung von der Innenfläche des Unterkieferwinkels, und nicht selten hat er einen, fleischigen oder sehnigen, accessorischen Kopf, der vom knöchernen oder knorpeligen Gehörgang ausgeht; öfters wird letztere Portion selbstständig und erscheint als ein vom Griffelfortsatz zur untern Wand des knorpeligen Gehörgangs aufsteigender kleiner Muskel (*M. stylo-auricularis*), verläuft auch wohl von diesem zur Zunge.

Wirkung. Der *Genioglossus* zieht die Zunge, insbesondere den mittlern Theil derselben, nach unten und vorn, und erzeugt die beim Saugen und ähnlichen Thätigkeiten längs ihrer Rückenfläche sich bildende rinnenförmige Vertiefung; der hintere Theil allein schiebt die Zunge nach vorn, mit der Spitze zwischen die Zahnreihen und über dieselben hinaus, der vordere Theil bewegt sie nach hinten und bewirkt das Zurücktreten der hervorgestreckten Zungenspitze in die Mundhöhle. — Der *Hyoglossus* zieht den hintern Theil der Zunge, und namentlich deren Seitenrand, abwärts gegen den Boden der Mundhöhle und zugleich rückwärts; durch seine hintersten Bündel wird die Zungenwurzel in die Breite ausgezogen. — Der *Styloglossus* hebt die Zungenwurzel nach hinten in die Höhe, und hilft sie verkürzen; ist nur einer thätig, so biegt er zugleich die Zungenspitze nach seiner Seite hin.

5. Tiefe Halsmuskeln.

In der Tiefe des Halses, unmittelbar auf der Wirbelsäule, theils den vordern, theils den seitlichen Umfang derselben einnehmend, liegen sechs Muskelpaare: die *Mm. rectus capitis anticus major et minor, longus colli* und *scalenus anterior, medius et posterior.*

Zergliederung. Die zunächst erforderliche Beseitigung der Halseingeweide geschieht, indem man, nach Durchschneidung der Zungen- und obern Zungenbeinmuskeln und Ablösung des Schlundkopfs von der Schädelbasis, durch Anziehen des Zungenbeins die unterwärts ihm anhängenden Theile spannt, und hierauf deren lockre Verbindung mit der Wirbelsäule bis hinab zur obern Brustapertur trennt, wo man sie quer durchschneidet, oder nur, ihren Zusammenhang mit den Brusteingeweiden erhaltend, nach unten zurückschlägt. Es kommen hierdurch die Muskeln in grofser Ausdehnung zum Vorschein, nur noch bedeckt von reichlichem Bindegewebe und einer dünnen Fascie, sowie theilweis von den grofsen Gefäfs- und Nervenstämmen des Halses (*Carotis communis, V. jugularis communis, N. vagus* und *N. sympathicus*). Zur vollständigen Freilegung jedoch mufs man auch noch einige, ihre Enden verdeckende Knochenpartien fortnehmen, und zwar oben den Unterkiefer, ferner, wenn es angeht, den ganzen Gesichtstheil des Schädels, welchen man mittelst eines, etwa einen Zoll vor dem grofsen Hinterhauptsloche, aufwärts geführten queren Sägeschnitts abträgt, unten die innere Hälfte der Schlüsselbeine, sowie das Brustbein sammt den Rippenknorpeln.

M. rectus capitis anticus major s. longus capitis (grofser vorderer gerader Kopfmuskel), ein länglicher, nach unten zugespitzter, im obern Theil starker, plattcylindrischer Muskel, entspringt mit vier sehnigen Zipfeln von der vordern Spitze der Querfortsätze des 6. bis 3. Halswirbels, steigt, sich dem gleichen Muskel der andern Seite nähernd, etwas einwärts in die Höhe, und befestigt sich, unweit von diesem, an der untern Fläche des Grundtheils des Hinterhauptsbeins, in der Grube neben und vor dem *Tuberculum pharyngeum.* — Liegt auf dem obern Abschnitt des *M. longus colli,*

Fig. 82.

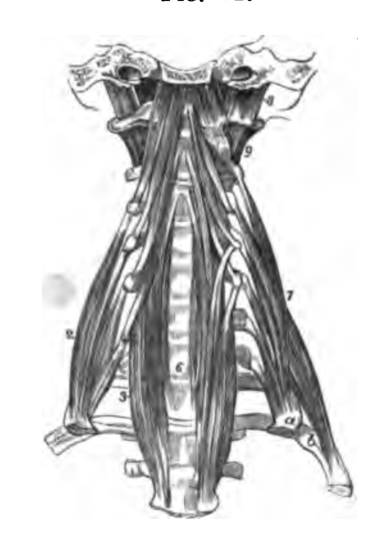


Fig. 82. Die tiefen Halsmuskeln, von vorn. — 1. M. rectus capitis anticus major. 2. M. scalenus anterior. 3. Untere Portion des M. longus colli; die obere Portion ist durch den erstgenannten Muskel verdeckt. 4. M. rectus capitis anticus minor. 5. M. longus colli der linken Seite, in seiner ganzen Länge vom dritten Brustwirbel bis hinauf zum Atlas freiliegend. 6. Das zwischen beiden Mm. longi colli sichtbare Lig. longitudinale vertebr. ant.; die Nummer steht auf dem letzten Halswirbel. 7. Mm. scalenus medius und posterior, von denen jener an die erste Rippe (*a*), dieser an die zweite (*b*), sich anheftet. 8. M. rectus capitis lateralis. 9. Vorderer M. intertransversarius zwischen den Querfortsätzen der beiden obersten Halswirbel.

zwischen diesem nach innen und dem *M. scalenus anterior* nach aufsen, mit dem obern Ende auf dem folgenden Muskel und dem Kopfgelenk, und wird bedeckt vom Schlundkopf, an dessen hintere Wand er straff angeheftet ist, und von den Gefäfs- und Nervenstämmen des Halses.

M. rectus capitis anticus minor (kleiner vorderer gerader Kopfmuskel), ein kurzer, platter, länglich vierseitiger Muskel, entspringt von der Wurzel der vordern Platte des Querfortsatzes des Atlas, geht schräg nach oben und innen, und befestigt sich, nach hinten und aufsen von dem vorigen Muskel, an der untern Fläche des Grundtheils des Hinterhauptsbeins, sowie theilweis an der die *Fissura petrosobasilaris* ausfüllenden Bandmasse. — Ist vom vorigen Muskel bedeckt, ihn nur seitwärts überragend, und liegt unmittelbar auf dem Kopfgelenk.

M. longus colli (langer Halsmuskel), ein langer, abgeplatteter Muskel von dreiseitiger Form, welcher, mit der Basis nach innen, mit der stumpfen Spitze nach aufsen gekehrt, den seitlichen Umfang der vordern Fläche der Wirbelsäule in der Strecke vom dritten Brustwirbel bis hinauf zum ersten Halswirbel einnimmt, indem er mit zahlreichen, theils sehnigen, theils fleischig-sehnigen Zipfeln, innen am seitlichen vordern Theil der Körper aller dieser Wirbel, aufsen an der vordern Spitze der Querfortsätze der fünf untern Halswirbel festsitzt und in der Gegend des sechsten Halswirbels am breitesten ist. Genauer betrachtet zeigt sich der Muskel aus zwei, nur durch eine Bindegewebsschicht mit einander verbundenen Portionen zusammengesetzt, einer weit gröfsern untern und einer kleinern obern: die untere Portion entspringt von den Körpern der drei obern Brust- und drei untern Halswirbel, ferner mit einer Reihe, in seinen äufsern Rand eintretender Zipfel vom Köpfchen der ersten Rippe und von den Querfortsätzen der drei oder vier untern Halswirbel, zieht aufwärts, und heftet sich mit drei von seinem innern Rande ausgehenden Zipfeln an die Körper des 4.-2. Halswirbels, mit zwei oder mehr von seinem äufsern Rande schräg nach aufsen aufsteigenden Zipfeln, die untern Ursprünge bedeckend, an die Querfortsätze des 7. und besonders des 6. Halswirbels, auch wohl noch des 5. und 4.; die obere Portion (*M. longus atlantis* nach Henle) entsteht von den Querfortsätzen einiger Halswirbel, vom 6.-3., geht auf- und einwärts, und befestigt sich am untern und seitlichen Umfang des *Tuberculum anterius* des Atlas. An der untern Portion lassen sich zwei Abschnitte unterscheiden, ein innerer, längs der Wirbelkörper gerade aufsteigender, und ein äufserer, von den Körpern der obern Brustwirbel sich schräg auf- und auswärts zu den Querfortsätzen der untern Halswirbel begebender, und theilt man hiernach auch wohl den ganzen Muskel in drei Portionen, eine senkrechte oder gerade innere, und zwei schräge äufsere, eine untere und eine obere. — Liegt durchweg auf der Wirbelsäule und den vordern *Mm. intertransversarii*, und wird bedeckt, im obern Theil vom *M. rectus capitis ant. major*, weiterhin von den Gefäfs- und Nervenstämmen des Halses, so wie theilweis von Schlundkopf und Speiseröhre; sein Innenrand sieht gegen den entsprechenden Rand des gleichnamigen Muskels der andern Seite und ist von diesem durch einen, unten breitern, nach oben sich verschmälernden, länglichen Zwischenraum getrennt, an dessen Boden das *Lig. longitudinale vertebr. anterius* sich hinzieht.

Die seitwärts vom vorigen Muskel gelegenen *Mm. scaleni* (Rippenhalter; σκαληνός ungleich dreiseitig) sind plattlängliche, ungleich dreiseitige Muskeln, welche hinter und neben einander von den Querfortsätzen der Halswirbel zu den beiden obern Rippen herabsteigen, gewöhnlich drei an der Zahl, ein vorderer, ein mittlerer und ein hinterer, mitunter aber auch noch ein oder einige überzählige.

M. scalenus anterior s. anticus (vorderer Rippenhalter) entspringt mit vier, anfangs sehnigen, Zipfeln von der vordern Spitze der Querfortsätze des 3.-6. Halswirbels, neben den Ursprüngen des *M. rectus capitis ant. major*, geht schräg nach unten, vorn und aufsen, und befestigt sich mit einer platten Sehne an dem innern Rande und der obern Fläche des Knochens der ersten Rippe, von der Gegend nahe an seinem vordern Ende bis auswärts zum *Tuberculum scaleni*. — Grenzt nach innen an den *M. longus colli*, nach aufsen an den *M. scalenus medius*, von diesem durch eine dreiseitige Spalte getrennt, durch welche die den *Plexus brachialis* bildenden Cervicalnerven, sowie ganz unten, dicht über der ersten Rippe, die *A. subclavia* hindurchtreten, und wird vorn zum Theil von den *Mm. sternocleidomastoideus* und *omohyoideus* bedeckt; an seinem innern Rande verläuft die *A. cervicalis ascendens*, quer über ihn hinweg ziehen die *Aa. cervicalis superf.* und *transversa scapulae*, und längs seiner vordern Fläche steigt der *N. phrenicus* einwärts herab; sein unteres Ende grenzt nach aufsen und hinten an die *A. subclavia*, nach innen und vorn an die *V. subclavia*, welche ihn vom Schlüsselbein und Schlüsselbeinmuskel trennt, und berührt mit der Innenfläche die Spitze des Pleurasackes.

M. scalenus medius (mittlerer Rippenhalter), der gröfste dieser Muskeln, entspringt mit sieben Zipfeln von der hintern Spitze der Querfortsätze aller Halswirbel, steigt als ein, aufsen fleischiger, innen sehniger Muskelbauch an der Seite des Halses herab, und befestigt sich, in einiger Entfernung seitwärts vom vorigen Muskel, an dem innern Rand und der obern Fläche der ersten Rippe, öfters auch noch mit einem Bündel seiner hintersten Fasern an der zweiten Rippe. — Liegt im obern Theil unter dem *M. sternocleidomastoideus*, weiterhin mehr oberflächlich zwischen diesem und dem *M. cucullaris*, ganz unten aber wieder bedeckt vom *M. omohyoideus* und dem Schlüsselbein, und grenzt nach hinten und aufsen an die *Mm. scalenus posterior* und *levator scapulae*, nach vorn und innen an den *M. scalenus anterior*, von diesem durch den *Plexus brachialis*, und am untern Ende durch die *A. subclavia* getrennt.

M. scalenus posterior s. posticus (hinterer Rippenhalter), weit kleiner als der vorige und häufig mit ihm verwachsen, entspringt mit drei sehnigen Zipfeln von der hintern Spitze der Querfortsätze der drei untern Halswirbel, geht schräg nach unten und aufsen, über die erste Rippe hinweg, und befestigt sich mit einer dünnen Sehne an der Aufsenfläche der zweiten Rippe, dicht vor der Insertion der obersten Zacke des *M. serratus posticus superior*. — Er liegt hinter dem *M. scalenus medius*, zwischen diesem und dem *M. cervicalis ascendens*.

Wirkung. Die *Recti capitis antici* beugen den Kopf, beiderseits wirkend, nach vorn, nur an einer Seite wirkend, gegen diese Seite hin. — Der *Longus colli* beugt in gleicher Weise den Hals, und die obere Portion desselben dreht den Atlas mit dem Kopfe um seine Achse. — Die *Scaleni* können die obersten Rippen ein wenig heben, und nehmen somit an der Inspiration Antheil; sind die Rippen fixirt, so beugen sie, im Verein mit dem *Longus colli*, den Hals, und zwar, wenn sie an beiden Seiten thätig sind, gerade nach vorn, bei einseitiger Thätigkeit dagegen nach der entsprechenden Seite hin.

Fascien des Halses.

Am Vorderhalse finden sich zwei Fascien, die eine über die Halseingeweide und die sie bedeckenden Muskeln ausgebreitet, *Fascia colli* (Halsbinde), die andere hinter jenen, dicht vor der Wirbelsäule und den tiefern Halsmuskeln gelegen, *Fascia praevertebralis*.

Die *Fascia colli s. cervicalis* erstreckt sich nach der ganzen Breite und Höhe des Halses, vom Unterkiefer bis zum Brustkasten, und bildet theils eine gemeinsame Umhüllung für die Organe dieser Gegend, theils besondere Scheiden und Kapseln für einzelne derselben. Sie stellt meistens nur eine lockere Bindegewebsschicht, an einigen Stellen aber eine derbere fibröse Membran dar, und besteht grofsentheils aus zwei Blättern, einem oberflächlichen und einem tiefen, die jedoch zum Theil fest mit einander verbunden sind, und von denen ab und zu das eine oder andere selbst wieder eine Spaltung in mehrere Blätter erfährt. *a*) Das oberflächliche Blatt ist unter dem *M. subcutaneus colli* beider Seiten, nur vorn in deren Zwischenraum unmittelbar unter der Haut ausgebreitet, und liefert jederseits für den *M. sternocleidomastoideus* eine ihn vollständig einschliefsende Scheide, von deren Aufsenrande es sich sodann über die Oberschlüsselbeingrube und, den *M. omohyoideus* bekleidend, bis zum vordern Rande des *M. cucullaris* fortsetzt, wo es in die zwischen diesem und den tiefen Nackenmuskeln ausgebreitete Fascie übergeht. Oberwärts befestigt sich dasselbe am untern Rande des Unterkiefers bis rückwärts an das Ohr, vor welchem es mit der *Fascia parotidea* zusammenhängt; unterwärts endet es theils am obern Rande des Brustbeingriffs, in dem Raume zwischen den beiden Kopfnickern, sich daselbst in zwei, durch eine Lage lockren, fetthaltigen Bindegewebes aus einander gehaltene Lamellen spaltend, von denen die eine an die vordere Fläche des Knochens, die andere an das *Lig. interarticulare* sich anheftet, theils beiderseits am Schlüsselbein, wo es längs der Breite des Kopfnickers an der vordern und hintern Seite des Knochens, auswärts von jenem am obern Umfange desselben festsitzt. *b*) Das tiefe Blatt, meist stärker als das oberflächliche, reicht ebenfalls vom Schädel bis zum Brustkasten, ist jedoch da, wo es am Zungenbein vorbeigeht, mit diesem fest verbunden, und zerfällt hierdurch in zwei Theile, einen über und einen unter jenem gelegenen. Der obere Theil (*Pars suprahyoidea*) entsteht an der Innenfläche des Unterkiefers, dicht unter dem Ursprung des *M. mylohyoideus*, und dahinter von der *Fascia buccopharyngea* und dem *Lig. stylomaxillare* bis hinauf zur untern Fläche des Felsenbeins, zieht an der Innenseite des *M. digastricus maxillae inferioris* und der Unterkieferdrüse, um letztere, im Verein mit dem über dieselbe weggehenden oberflächlichen Blatte, eine vollständige Kapsel bildend, abwärts, und entsendet auch scheidenförmige Umhüllungen für den genannten Muskel und für die vom Griffelfortsatze ausgehende

Muskelgruppe. Der untere Theil (*Pars infrahyoidea*) umhüllt, vom Zungenbein niedersteigend, die *Mm. sternohyoidei* und *sternothyreoidei*, verläuft vorn über den Kehlkopf nebst Schilddrüse und Luftröhre, jederseits längs der hintern Seite der Scheide des Kopfnickers, mit deren hinterem Blatte verschmolzen er die vordere Wand der Scheide für die grofsen Halsgefäfsstämme darstellt, und zieht vom Kopfnicker gegen den *M. omohyoideus*, dann unter diesem weg nach aufsen, sich am Boden der Oberschlüsselbeingrube ausspannend, daselbst von dem über diese weggehenden oberflächlichen Blatte nur durch fettreiches Bindegewebe und Lymphdrüsen getrennt. Zum Brustkasten herabgestiegen, begiebt sich sein mittlerer Theil, hinter den Ursprüngen der *Mm. sternohyoidei* und *sternothyreoidei* weg, zur hintern Fläche des Brustbeins, wo er zum Theil sich selbst bis zum vordern Umfang des Herzbeutels herab fortsetzt; der seitliche Theil tritt von der Tiefe

Fig. 83.

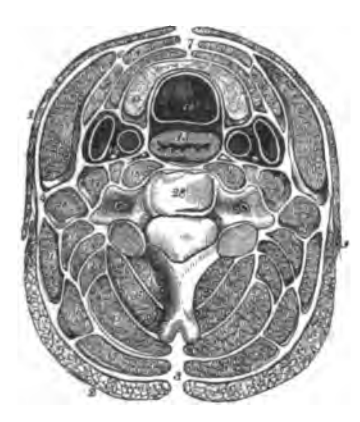


Fig. 83. Horizontaldurchschnitt des Halses, am mittlern Theil desselben, von hinten und oben gesehen. — 1. M. subcutaneus colli. 2. M. cucullaris. 3. Lig. nuchae. 4. Stelle, wo das oberflächliche Blatt der Fascia cervicalis in die unter dem M. cucullaris befindliche Fascie übergeht. 5. M. sternocleidomastoideus, eingeschlossen in seiner von ersterer gebildeten Scheide, deren vordere und hintere Wand bei 6. wieder zusammenfliefsen, um dann als einfaches Blatt unter dem M. subcutaneus colli weiter nach vorn zu ziehen. 7. Vordere Gegend des Halses, wo die Fascie unmittelbar unter der Haut liegt. 8. M. sternohyoideus. 9. M. omohyoideus. 10. M. sternothyreoideus. 11. Seitenlappen der Schilddrüse. 12. Luftröhre. 13. Speiseröhre. 14. Die Gefäfsstämme des Halses nebst dem N. vagus in ihrer gemeinsamen Scheide, und dahinter nach innen der sympathische Nerv. 15. M. longus colli. 16. M. rectus capitis anticus major. 17. M. scalenus anterior. 18. M. scalenus medius et posterior. 19. M. splenius capitis. 20. M. splenius colli. 21. M. levator scapulae. 22. M. complexus. 23. M. trachelomastoideus. 24. M. transversalis cervicis. 25. M. cervicalis ascendens. 26. M. semispinalis cervicis. 27. M. multifidus spinae. 28. Wirbelkörper.

der Oberschlüsselbeingrube, verstärkt durch eine vom untern Bauch des *M. omohyoideus* ausgehende Sehnenfaserschicht, zur hintern Seite der ersten Rippe, den vordern Abschnitt der obern Brustapertur ausfüllend, und bildet somit ein fibröses Dach für die Brusthöhle.

Die *Fascia praevertebralis* liegt in der Tiefe des Halses, unmittelbar auf dem *Lig. longitudinale anterius* der Wirbelsäule und den vor und neben ihm befindlichen Muskeln, reicht oberwärts bis zur Schädelbasis, wo sie am Grundtheil des Hinterhauptsbeins befestigt ist, und hängt nach vorn mit Schlundkopf und Speiseröhre deren ganzen Länge nach durch lockres Bindegewebe zusammen. Sie bildet, seitwärts ziehend, die hintere Wand der Scheide für die grofsen Halsgefäfsstämme, und entsendet vor den Querfortsätzen der Halswirbel Fortsetzungen, die eine um den innern, die andere um den äufsern Umfang dieser Gefäfse nach vorn, wo sie, an das tiefe Blatt der *Fascia colli* sich anschliefsend, deren Scheide vervollständigen. Unterwärts begiebt sich die Fascie jederseits mit dem *M. longus colli* in die Brusthöhle, in welcher sie zum Theil in die fibröse Schicht übergeht, welche das Mittelfell bis zum Herzbeutel herab bekleidet, und gelangt von den *Mm. scaleni* aus, diese umhüllend und sich mit einer bindegewebigen Fortsetzung über die *Plexus cervicalis* und *brachialis* ausbreitend, unter den Schlüsselbeinen weg, auf die Aufsenfläche des Brustkastens.

III. Muskeln an der Rückenseite des Rumpfes.

Die Muskeln, welche die hintere Seite des Rumpfes einnehmen, kurzweg Rückenmuskeln genannt, verlaufen gröfstentheils in der Längsrichtung der Wirbelsäule, sind vorwiegend länglich geformt, einige jedoch breit und platt, und von sehr verschiedener Gröfse, und haben meistens einen mehrfachen Ursprung und ebensolchen Ansatz. Sie liegen überall in mehreren Schichten über einander, und werden hiernach in eine entsprechende Anzahl von Gruppen, gewöhnlich in vier, abgetheilt.

a) Erste Schicht.

Diese enthält zwei platte Muskeln von beträchtlicher Ausdehnung, welche sich, sämmtliche übrige Rückenmuskeln bedeckend, vom Rückgrat zu den Knochen des Schultergürtels erstrecken: die *Mm. cucullaris* und *latissimus dorsi*.

Zergliederung. Man legt die Leiche auf den Bauch mit frei an beiden Seiten des Tisches herabhängenden Armen, und erhöht den Rücken durch mehrere, unter Brust und Bauch geschobene Blöcke. Hierauf durchschneidet man die Haut in der Mittellinie des Rückgrats von dessen unterem Ende bis hinauf zur Mitte des Hinterhaupts, führt einen zweiten Hautschnitt vom Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels bis zur Schulterhöhe, auch wohl noch einen dritten, ebenfalls in querer Richtung, vom Dornfortsatz des letzten Rückenwirbels gegen die seitliche Bauchwand, und präparirt alsdann die so gebildeten Hautlappen von den darunter liegenden Muskeln in der Weise ab, dafs man den obern aufwärts, den untern abwärts, den mittlern quer nach aufsen zurückschlägt.

M. cucullaris s. trapezius (Kappenmuskel), ein platter, dreiseitiger Muskel, welcher, mit der Spitze nach aufsen gegen die Schulter, mit der Basis nach innen gegen das Rückgrat gekehrt, längs des Nackens und der hintern Brustwand sich hinzieht, und der, im Verein mit dem in der Mittellinie mit ihm zusammenstofsenden gleichnamigen Muskel der andern Seite, in Form eines ungleichseitigen Vierecks (*Trapezium*), ähnlich einer Mönchskappe (*Cucullus*), sich darstellt. Er entspringt vom innern Drittel der *Linea semicircularis sup.* bis zur *Protuberantia occipitalis ext.* des Hinterhauptsbeins, vom hintern Rande des *Lig. nuchae* und von der Spitze der Dornfortsätze des letzten Hals- und sämmtlicher Rückenwirbel, sowie vom *Lig. apicum*, verläuft mit convergirenden Fasern, indem die obern schräg auswärts und sich nach vorn umbiegend herabsteigen, die mittlern quer ziehen, und die untern schräg nach aufsen und oben gehen, gegen die Schulter, und befestigt sich hier mit einem hufeisenförmig gekrümmten Rande an der obern Fläche des äufsern Drittels der *Clavicula*, dem innern Rande des *Acromion* und der obern Lefze der ganzen *Spina scapulae*. — Der Ursprung des Muskels ist grofsentheils sehnig, und am längsten zeigen sich die Sehnenfasern in der Gegend der untern Nacken- und obern Rückenwirbel, wo sie von beiden Seiten zu einer ansehnlichen, rhomboidalen Faserhaut zusammenfliefsen; der Ansatz geschieht am Schlüsselbein durch Fleischfasern, am Schulterblatt durch Sehnenfasern, von denen die untersten, dem aufsteigenden Theil des Muskels angehörenden, zu einer platten Sehne vereinigt, über das ebene dreieckige Feld am innern Ende der Schultergräte, öfters mit Hülfe eines Schleimbeutels, weggehen.

Der Kappenmuskel liegt durchweg unmittelbar unter der Haut, welche am Rücken durch lockeres Bindegewebe, am Nacken sehr fest mit ihm verbunden ist. Sein oberer Abschnitt bedeckt die *Mm. splenius* und *complexus et biventer cervicis*, und ist von ihnen durch eine dünne Fascie, Nackenbinde (*Fascia nuchae*), getrennt, welche einwärts sich bis zum *Lig. nuchae* erstreckt, auswärts mit der *Fascia colli* zusammenhängt; der übrige Theil deckt die *Mm. levator scapulae*, *supraspinatus*, *rhomboideus major et minor* und einen Theil des *iliocostalis et longissimus dorsi*, und ganz unten den *M. latissimus dorsi*. Von seinen drei Rändern ist der innere längste befestigt, der untere äufsere und der obere äufsere dagegen sind frei; letzterer grenzt mit seinem obern Ende dicht an den *M. sternocleidomastoideus*, ist dagegen weiterhin, sich im

FIG. 84.

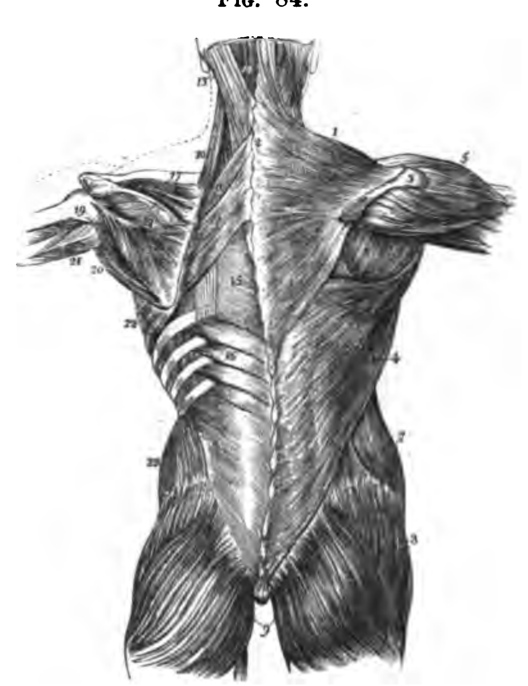


FIG. 84. Die Muskeln an der Rückenseite des Rumpfes, rechts die erste, links die zweite Schicht. — 1. M. cucullaris; 2. dessen sehniger Ursprung von Nackenband und Dornfortsätzen, und 3. sein Ansatz an Schultergräte und Acromion. 4. M. latissimus dorsi. 5. M. deltoideus. 6. Muskulatur des Schulterblattrückens, gebildet von den Mm. infraspinatus und teres major et minor. 7. M. obliquus abdominis externus. 8. M. glutaeus medius. 9. M. glutaeus maximus. 10. M. levator scapulae. 11. M. rhomboideus minor. 12. M. rhomboideus major. 13. M. splenius capitis, und darunter ein Theil des M. splenius colli, deren vereinigtes unteres Ursprungsende unterhalb 12 sichtbar ist. 14. Ein Theil des M. complexus et biventer cervicis. 15. Fascia profunda dorsi. 16. M. serratus posticus inferior mit seinen Befestigungen an den vier untern Rippen. 17. M. supraspinatus. 18. M. infraspinatus. 19. M. teres minor. 20. M. teres major. 21. M. anconaeus longus oder langer Kopf des M. triceps brachii. 22. M. serratus anticus major, sich an die Basis des Schulterblattes anheftend. 23. M. obliquus abdominis internus.

Herabsteigen immer mehr von ihm entfernend, durch einen schmalen Zwischenraum von dessen hinterm Rande getrennt. Ausnahmsweise erstreckt sich sein Ansatz über die ganze äufsere Hälfte des Schlüsselbeins und erreicht hier den Kopfnicker oder geht selbst unter diesem weg, was in chirurgischer Beziehung, für die Unterbindung der *A. subclavia*, zu beachten ist. Unter den sonstigen Varietäten des Muskels ist die häufigste eine Verkürzung desselben, und zwar reicht er mitunter nur bis zum Dorn des 8. Rückenwirbels hinab oder nur bis zu dem des Epistropheus hinauf.

M. latissimus dorsi (breiter Rückenmuskel), ein überaus ansehnlicher, ebenfalls platter und dreiseitiger, mit der Spitze nach aufsen gekehrter Muskel, welcher die ganze hintere Fläche des Rumpfes von der Mitte des Rückens bis ans Ende des Kreuzbeins einnimmt. Er entspringt mit einer breiten Sehnenhaut von den Dornfortsätzen der vier bis fünf untern Rücken- und sämmtlicher Lenden- und Kreuzwirbel und vom hintern Viertel der äufsern Lefze des Darmbeinkamms, ferner, nach aufsen von letzterer Ursprungsstelle, mit drei oder vier Muskelzacken, welche zwischen die untern Zacken des äufsern schiefen Bauchmuskels eingreifen, von der Aufsenfläche der drei oder vier untern Rippen, geht mit convergirenden Fasern, indem die obern fast horizontal laufen, die folgenden aber mehr und mehr schräg, und die von den Rippen kommenden gerade aufsteigen, daher immer schmäler und dicker werdend, nach aufsen und oben gegen die Achselhöhle, deren hintere Wand er bilden hilft, schlägt sich hier um den untern Rand des *M. teres major* nach vorn, und heftet sich unmittelbar vor der Sehne des letztern, fast stets durch einen ansehnlichen Schleimbeutel von ihr getrennt, mittelst einer platten, gegen zwei Zoll hohen, starken Sehne an die *Spina tuberculi minoris* des Oberarmbeins. Während der Muskel mit seinem quergerichteten und etwas concaven obern Rande über den untern Winkel des Schulterblatts weggeht, erhält er sehr häufig von diesem ein accessorisches Muskelbündel, und seine Endsehne steht in der Regel an ihrer vordern Fläche durch einen, unter dem *M. teres major* weggehenden Sehnenbogen mit dem *M. anconaeus longus* in Verbindung. Mitunter tritt die von den Rippen stammende Muskelportion oder ein Theil derselben, statt an die Endsehne, an die Fascie der Achselhöhle, oder es entsteht höher oben vom vordern Rande des Muskels ein verschieden breites Muskelbündel, welches über die Achselgefäfse und das Armnervengeflecht weg sich zum Proc. coracoideus auf den *M. coracobrachialis* oder zur hintern Fläche der Endsehne des *M. pectoralis major* begiebt.

Der Muskel liegt in seiner ganzen Ausdehnung unmittelbar unter der äufsern Haut, ausgenommen jedoch ganz oben eine kleine Strecke seines Ursprunges, welche vom untern Ende des *M. cucullaris* bedeckt wird. Er selbst deckt mit dem obern Rande den untersten Theil der *Mm. rhomboideus major, infraspinatus* und *teres major*, im weitern Verlaufe theils die *Mm. iliocostalis et longissimus dorsi* und *serratus posticus inf.*, theils die untern Rippen und die entsprechenden äufseren Zwischenrippenmuskeln, und mit dem vordern, grofsentheils freien Rande oben den *M. serratus anticus magnus*, unten den *M. obliquus abdominis externus*.

Wirkung. Der *Cucullaris* hebt die Schulter, unter gleichzeitiger Drehung des Schulterblatts um eine, in der Richtung seines Dickendurchmessers gedachte Achse, so dafs dasselbe mit dem untern Winkel nach aufsen gestellt wird. Sein oberer Theil allein zieht die Schulter gerade aufwärts; durch den untern Theil wird das Schulterblatt der Mittellinie des Rückens genähert und zugleich etwas gesenkt. Ist die Schulter fixirt, so kann sein oberer Theil, nur an einer Seite wirkend, das Hinterhaupt nach seiner Seite hin niederziehen, unter Wendung des Gesichts nach der entgegengesetzten Seite, während bei gleichzeitiger Thätigkeit beider Muskeln der Kopf gerade nach hinten zurückgebeugt wird. — Der *Latissimus dorsi* zieht den Oberarm nach unten und hinten, und rollt ihn zugleich, namentlich wenn er auswärts gekehrt war, um seine Achse nach innen. Ist der Arm fixirt, so kann der Muskel den Rumpf nach aufsen ziehen und, wenn dies an beiden Seiten zugleich geschieht, ihn im Ganzen nach vorn schieben, wie beim Klettern und ähnlichen Bewegungen; auch hebt er alsdann die untern Rippen und trägt somit zur Inspiration bei.

b) Zweite Schicht.

Die Muskeln dieser Schicht, ebenfalls vorwiegend platt, aber beträchtlich kleiner als die vorigen, und so gerichtet, dafs sie, zum Theil einander deckend, vom Rückgrat schräg auswärts ab- oder aufsteigen, sind: die *Mm. levator scapulae, rhomboideus, serratus posticus superior et inferior* und *splenius capitis et colli*.

Zergliederung. Man schneidet den Kappenmuskel, etwa einen halben Zoll von den Dornfortsätzen entfernt, der Länge nach durch, löst seinen Ursprung vom Hinterhauptsbein, und schlägt ihn nach aufsen zurück. Hierauf wird der breite Rückenmuskel, ebenfalls in longitudinaler Richtung, und zwar am Aufsenrande seiner Ursprungsaponeu-

rose, flach eingeschnitten und gegen den Arm zurückgeschlagen. Es kommen alsdann am Halse der *Levator scapulae* und ein Theil des *Splenius*, oben am Rücken der *Rhomboideus*, und unten der *Serratus posticus inferior* zum Vorschein. Wird alsdann der *Rhomboideus* abgelöst, was entweder mittelst Durchschneidung seines Ursprungs von den Dornfortsätzen, oder besser durch Lostrennung seiner Befestigung am Schulterblatt geschehen kann, so erscheint der *Serratus posticus superior* und, wenn dieser zurückgelegt wird, auch der übrige Theil des *Splenius*.

M. levator scapulae s. levator anguli scapulae (Heber des Schulterblatts), länglich und abgeplattet, entspringt mit vier ansehnlichen, von oben nach unten an Stärke abnehmenden, sehnigen Zipfeln von der hintern Spitze der Querfortsätze der vier obern Halswirbel, steigt als ein platter Muskelbauch zur Seite des Nackens schräg aus- und etwas rückwärts herab, und heftet sich kurzsehnig an den innern obern Winkel und, von da bis hinab zum Anfange der Schultergräte, an den Innenrand des Schulterblattes. — Er wird am obern Ende vom *M. sternocleidomastoideus*, nach unten und hinten vom *M. cucullaris* bedeckt, und liegt auf den *Mm. splenius colli, complexus, transversalis cervicis* und *cervicalis ascendens*, ferner mit dem Innenrande auf dem *M. scalenus medius*, und ganz unten auf dem *M. serratus posticus superior*. Seine sehnigen Ursprünge befinden sich hinter denen des *M. scalenus medius* und vor denen des *M. splenius colli*, mit beiden genau verwachsen, und sein Ansatz am Schulterblatt geschieht unmittelbar über dem des *M. rhomboideus minor* und hinter dem des obern Theils des *M. serratus anticus major*.

M. rhomboideus (Rautenmuskel), platt und rautenförmig, entspringt mit einer dünnen, breiten Sehne vom untern Theil des Nackenbandes und den Dornfortsätzen des letzten Hals- und der vier obern Rückenwirbel, geht schräg nach aufsen und unten, und befestigt sich am inneren Rande des Schulterblattes, von der Stelle an dicht unterhalb der Insertion des vorigen Muskels bis hinab zum untern Winkel des Knochens. Gewöhnlich zerfällt der Muskel in zwei, durch eine von Bindegewebe erfüllte Spalte geschiedene Theile, einen schmälern obern, *M. rhomboideus minor s. superior*, welcher von den untern Halswirbeln zu der dem innern Ende der Spina entsprechenden Gegend des innern Schulterblattrandes verläuft, und einen um das Drei- bis Vierfache gröfsern untern, *M. rhomboideus major s. inferior*, welcher sich von den obern Rückenwirbeln zu dem ganzen übrigen Theil jenes Knochenrandes, unterhalb der Insertion des erstern, erstreckt. — Wird fast durchweg vom *M. cucullaris*, nur am untern Theil in einer kleinen Strecke vom *M. latissimus dorsi* bedeckt, und liegt auf dem *M. serratus posticus sup.*, sowie abwärts von diesem, auf den *Mm. iliocostalis et longissimus dorsi*.

M. serratus posticus superior (hinterer oberer Sägemuskel), ebenfalls platt und dünner als der vorige Muskel, unter welchem er verborgen liegt, entspringt mit einer breiten Sehnenhaut vom untern Theil des Nackenbandes und von den Dornen des letzten Hals- und der zwei obersten Rückenwirbel, zieht am obern Theil der hintern Brustwand schräg nach aufsen und unten, und befestigt sich mit vier fleischigen Zacken an dem obern Rande und der Aufsenfläche der 2.-5. Rippe, etwas auswärts vom Winkel derselben. — Er wird bedeckt vom *M. rhomboideus*, mit welchem er am Ursprung fest zusammenhängt, und liegt auf dem untern Theil des *M. splenius* und dem obern Ende der *Mm. iliocostalis et longissimus dorsi*.

M. serratus posticus inferior (hinterer unterer Sägemuskel), dem vorigen ähnlich geformt, aber gröfser und von entgegengesetztem Faserverlauf, am untern Theil der hintern Brustwand gelegen, entspringt mit einer dünnen Sehnenhaut von den Dornen der zwei letzten Rücken- und der drei obern Lendenwirbel, geht schräg nach aufsen und oben, und befestigt sich mit vier breiten fleischigen Zacken, von denen die beiden mittlern die ansehnlichsten sind, am untern Rande des Körpers der vier untersten Rippen. — Wird ganz vom *M. latissimus dorsi* bedeckt; mit dessen Ursprungsaponeurose sein sehniger Anfang untrennbar vereinigt ist, und deckt seinerseits den entsprechenden Theil der *Mm. iliocostalis et longissimus dorsi*. An seinen breitern oberen Rand schliefst sich eine, vorwiegend aus Querfasern gebildete, sehr dünne fibröse Membran (*Fascia dorsi profunda*), welche, von den Dornfortsätzen der Brustwirbel zu den Rippenwinkeln über die tiefen Rückenmuskeln hingespannt, gegen den *M. serratus posticus sup.* aufsteigt und zum Theil, über oder unter diesem weg, sich bis zum Nacken und in die Nackenbinde fortsetzt.

M. splenius (Bausch- oder Riemenmuskel), ein plattlänglicher, von unten nach oben an Dicke mehr und mehr zunehmender Muskelkörper, welcher sich vom obern Theil des Rückens, wo er unter dem obern hintern Sägemuskel verborgen liegt, am Nacken entlang bis hinauf zum Hinterhaupt erstreckt. Er entspringt sehnig vom Nackenband in der Ausdehnung vom 3.-6. Halswirbel und von den Dornen des letzten Hals- und der fünf obern Rückenwirbel, geht schräg nach aufsen und oben, und befestigt sich, in zwei Portionen gespalten, mit der ansehnlichern obern,

M. splenius capitis (Bauschmuskel des Kopfes), am äufsern Drittel der *Linea semicircularis sup.* des Hinterhauptsbeins und dem angrenzenden Theil des *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins, mit der schwächern untern, *M. splenius colli s. cervicis* (Bauschmuskel des Halses), welche sich im Aufsteigen allmälig unter den äufsern Rand der erstern schiebt, mittelst drei sehniger Zipfel an der hintern Spitze der Querfortsätze der drei obern Halswirbel, hinter den Ansätzen der *Mm. scalenus medius* und *levator scapulae*, und vor denen des *M. transversalis cervicis*, mit ihnen genau verbunden. — Wird bedeckt im untern Theil vom *M. rhomboideus*, diesen unterwärts etwas überragend, und vom *M. serratus posticus superior*, im weitern Verlauf vom *M. cucullaris*, und ganz oben vom *M. sternocleidomastoideus*, nur in der Spalte zwischen den einander zugekehrten Rändern der letztgenannten beiden Muskeln unmittelbar von der Haut. Er liegt auf den *Mm. complexus et biventer cervicis*, *trachelomastoideus*, *transversalis cervicis* und *spinalis dorsi*, grenzt nach aufsen an den *M. levator scapulae*, und ist nach innen am Nacken von dem gleichnamigen Muskel der andern Seite durch einen, mit der Basis aufwärts gegen das Hinterhaupt gekehrten dreiseitigen Zwischenraum getrennt, in welchem die obern Enden der beiderseitigen *Mm. complexus et biventer cervicis* hervortreten.

Wirkung. Der *Levator scapulae* hebt das Schulterblatt in nach innen aufsteigender Richtung, wie beim Achselzucken, und wird hiernach auch wohl als „*M. patientiae*" bezeichnet; ist die Schulter fixirt, so hilft er den Hals nach der Seite beugen, und kann ihn, wenn beide Muskeln zugleich wirken, gerade richten. — Der *Rhomboideus* zieht das Schulterblatt nach oben und gegen die Wirbelsäule, und unterstützt den *Cucullaris* in Feststellung der Schulter. — Die *Serrati postici* bewegen die Rippen, der *superior* die obern hebend, der *inferior* die untern niederziehend, und es dient somit ersterer zur Erweiterung des Brustkastens beim Einathmen, letzterer zur Verengung desselben beim Ausathmen. — Der *Splenius* zieht Hals und Kopf nach seiner Seite hin rückwärts, und dreht sie etwas um ihre Achse, mit dem Gesicht gegen die entsprechende Schulter; bei gleichzeitiger Thätigkeit der beiderseitigen Muskeln wird der Kopf gerade nach hinten gezogen und gestreckt. Er wirkt demnach als Antagonist des Kopfnickers.

c) Dritte Schicht.

Diese besteht aus langgestreckten, meist am Ursprung wie am Ansatze in mehrere Zipfel gespaltenen Muskeln, welche sämmtlich in der Längsrichtung der Wirbelsäule verlaufen, deren hintere Rinne, seitwärts von der Reihe der Dornfortsätze, sie in gröfserer oder geringerer Ausdehnung einnehmen. Es gehören hieher die *Mm. extensor dorsi communis, spinalis dorsi, cervicalis ascendens, transversalis cervicis, trachelomastoideus, complexus et biventer cervicis, semispinalis dorsi et cervicis* und *spinalis cervicis*, von denen indefs die zuletztgenannten, welche tiefer liegen als die übrigen, auch wohl der folgenden Schicht beigezählt werden.

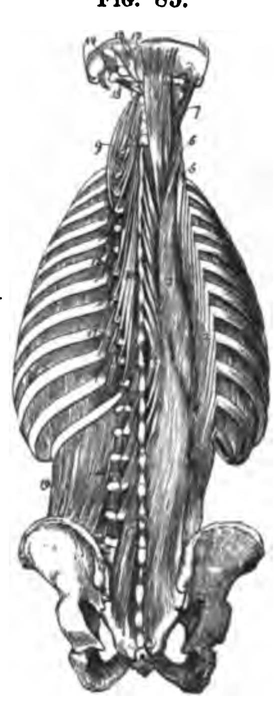
Zergliederung. Nach Ablösung der beiden hintern Sägemuskeln und der zwischen ihnen befindlichen Fascie, welche zu diesem Behufe in der Richtung der Spina dorsi, etwa einen Zoll von dieser entfernt, bis hinab zum Becken gespalten und nach beiden Seiten zurückgeschlagen werden, erscheint zunächst der *Extensor dorsi communis* seiner ganzen Länge nach freigelegt. Man untersucht diesen, indem man von der Stelle an, wo er sich in den *Iliocostalis* und *Longissimus dorsi* theilt, mit dem Scalpellstiel zwischen beide eindringt und sie aus einander schiebt, zieht alsdann den letztern, nach Durchschneidung seiner innern Anheftungen, nach aufsen, und gelangt so zum *Spinalis dorsi* und dem darunter liegenden *Semispinalis dorsi*. Wird hierauf der *Splenius* von seinen Ursprüngen an den Dornfortsätzen getrennt und nach aufsen geschlagen, so kommen die übrigen Muskeln der Nackengegend zum Vorschein, deren Präparation alsdann, unter Beachtung ihrer vielfachen Verwachsung unter einander, vorzunehmen ist.

M. extensor dorsi communis s. opisthotenar s. sacrospinalis (gemeinschaftlicher Rückenstrecker), eine lange und ansehnliche, längs fast der ganzen Wirbelsäule, von der hintern Fläche des Kreuzbeins bis hinauf an den Hals, sich erstreckende Muskelmasse, entspringt sehnig von den Dornfortsätzen der drei untern Lendenwirbel, von der *Crista sacralis* und hintern Fläche des Kreuzbeins und vom hintern Theil des obern Randes des Darmbeins, ferner fleischig von der vordern Fläche dieses Sehnenblattes und vor demselben direkt von letztern beiden Knochen, in der Gegend hinter und über dem Kreuz-Darmbeingelenk, steigt als ein dicker und starker Muskelbauch, hinterwärts weit hinauf von dem sehnigen Ursprungsblatte bedeckt, gerade in die Höhe, und theilt sich unterhalb der letzten Rippe in zwei Portionen, deren Trennung indefs schon weit früher an dem fleischigen Theil angedeutet ist, in eine schwächere äufsere (*M. iliocostalis*) und eine stärkere innere (*M. longissimus dorsi*). *a*) Der *M. iliocostalis s. lumbocostalis s. sacrolumbalis* (äufserer Rückenstrecker) geht hinter den Rippen, nach innen vom Winkel derselben,

aufwärts, nimmt in diesem Verlaufe immer mehr an Stärke ab, und befestigt sich mit zwölf, von seinem äufsern Rande nach aufsen aufsteigenden Bündeln, von denen die beiden untern breit und fleischig, die übrigen schmal und sehnig, am untern Rande des Winkels sämmtlicher Rippen, und meist noch mit einem dreizehnten an der Spitze des Querfortsatzes des letzten Halswirbels, während er zugleich einwärts sich durch sieben vom obern Rande der sieben untern Rippen gegen seinen innern Rand aus- und aufwärts ziehende, breite und platte, fleischige Bündel verstärkt. Diese accessorischen Ursprünge treten ganz an den sich zu den fünf obern Rippen und dem untersten Halswirbel begebenden Theil des Muskels, und bilden mit diesem eine vom übrigen Theil gesonderte Portion, die man auch als eigenen Muskel (*M. costalis dorsi*) auffassen kann. *b*) Der *M. longissimus dorsi* (langer Rückenmuskel) steigt, nach innen vom vorigen und am Aufsenrande von ihm bedeckt, in die Höhe, zerfällt hierbei in der Tiefe in eine äufsere und eine innere Reihe aufsteigender Bündel, von denen die untern dick und fleischig, die obern dünn und sehnig, und heftet sich mit den äufsern Bündeln an die Querfortsätze der Lendenwirbel und an den untern Rand der zehn oder nur acht untern Rippen, einwärts vom Winkel derselben, mit den innern an die *Proc. accessorii* der Lendenwirbel und die Spitzen der Querfortsätze aller Rückenwirbel.

Der gemeinschaftliche Rückenstrecker liegt, die hintere Rinne der Wirbelsäule grofsentheils ausfüllend, im untern Theile auf dem *M. multifidus spinae* und der Ursprungssehne des *M. transversus abdominis*, weiter oben auf den *Mm. semispinalis dorsi*, *levatores costarum* und *intertransversarii*, sowie auf den Rippen und Zwischenrippenmuskeln, grenzt nach innen an den *M. spinalis dorsi*, und ist hinterwärts von den *Mm. serrati postici* und der *Fascia dorsi profunda*, ferner ganz unten von der Ursprungssehne des *M. latissimus dorsi* bedeckt. Er verläuft sonach, in Gemeinschaft mit den tiefern Rückenmuskeln, durch einen ziemlich vollständigen, theils knöchernen, theils häutigen Kanal, welcher letztere Theil, *Fascia lumbodorsalis* (Lenden-Rückenbinde) genannt, ihn am Rücken nur von hinten, in der Lendengegend zugleich an der äufsern vordern Seite überzieht. Die Binde besteht nämlich hier aus zwei Blättern, einem hintern und einem vordern, welche den gemeinschaftlichen Bauch des Rückenstrekkers zwischen sich fassen, an dessen Aufsenrande sie unter spitzem Winkel zusammenstofsen und sich mit einander vereinigen. Das hintere oder oberflächliche Blatt befestigt sich einwärts an den Spitzen der Dornfortsätze der Lendenwirbel und des Kreuzbeins und am hintern Rande der *Ligg. interspinalia*, daselbst theilweis mit dem der andern Seite zusammenhängend, ist im untern Theil mit dem sehnigen Ursprungsblatte des Rückenstreckers verwachsen, weiter aufwärts durch eine dünne Bindegewebslage von ihm getrennt, und wird gebildet, vorn von einer eigenthümlichen Faserschicht, welche von der hintern Sehne des *M. obliquus abdominis int.* auszugehen scheint, hinten von den Ursprungsaponeurosen der *Mm. latissimus dorsi* und *serratus posticus inf.*, als

Fig. 85.



deren obere Fortsetzung alsdann die bis zum Nacken aufsteigende *Fascia dorsi prof.* sich darstellt. Das vordere oder tiefe Blatt, schmäler und kürzer als das vorige, ist einwärts an die Spitzen der Querfortsätze der Lendenwirbel

Fig. 85. Die tiefern Rückenmuskeln, rechts die dritte, links die vierte Schicht. — 1. Gemeinschaftlicher Bauch des M. extensor dorsi communis, sich theilend in 2. M. iliocostalis und 3. M. longissimus dorsi. 4. M. spinalis dorsi. 5. M. cervicalis ascendens. 6. M. transversalis cervicis. 7. M. trachelomastoideus. 8. M. complexus et biventer cervicis. 9. Linker M. transversalis cervicis mit freigelegtem Ursprunge. 10. M. semispinalis dorsi. 11. M. semispinalis cervicis. 12. M. rectus capitis posticus minor. 13. M. rectus capitis posticus major. 14. M. obliquus capitis superior. 15. M. obliquus capitis inferior. 16. M. multifidus spinae. 17,17. Mm. levatores costarum. 18. Mm. intertransversarii. 19. M. quadratus lumborum.

angeheftet, reicht abwärts an die innere Lefze des Darmbeinkammes und die *Ligg. iliolumbalia*, aufwärts bis zur letzten Rippe, wo es mit einem von dieser zum Querfortsatz des ersten Lendenwirbels ausgespannten bogenförmigen Sehnenstreifen (*Arcus tendineus*) endet, und besteht aus der Ursprungsaponeurose des *M. transversus abdominis*, vor ihrer Vereinigung mit derjenigen des innern schiefen Bauchmuskels. Ihre Innenfläche ist von einer Schicht bogenförmiger Sehnenfasern bekleidet, welche sich in querer Richtung von einem Blatte zum andern erstrecken, über deren Verbindungsstelle weggehend, von der sie ein mit Fett erfüllter dreieckiger Zwischenraum trennt.

M. spinalis dorsi (Dornmuskel des Rükkens), ein länglicher, schmaler Muskel, neben den Dornfortsätzen der Brustwirbelsäule gelegen und ausschliefslich an diesen, und zwar an ihren Spitzen, befestigt, entspringt gewöhnlich mit fünf langen sehnigen Zipfeln von den Dornen der beiden obersten Lenden- und der drei untersten Rückenwirbel, steigt als ein spindelförmiger, nach oben an Dicke zunehmender Bauch gerade in die Höhe, und heftet sich meistens mit sieben, theils sehnigen, theils fleischigen Zipfeln, den 9. Rückenwirbel frei lassend, an die Dornen aller über letzterem gelegenen Rückenwirbel, ausgenommen den ersten. — Er liegt nach innen vom *M. longissimus dorsi*, mit diesem theilweis innig verbunden, und deckt den *M. multifidus spinae*, sowie weiter oben den *M. semispinalis dorsi*, mit welchem er ebenfalls durch einige Bündel zusammenhängt.

M. cervicalis ascendens s. descendens (aufsteigender Nackenmuskel), länglich und dünn, entspringt mit platten, grofsentheils fleischigen Zipfeln vom obern Rande der fünf oder sechs obern Rippen, häufig aber nur der 6.-3., in der Nähe ihres Winkels, zieht als ein platter Muskelbauch aufwärts zum Nacken, und heftet sich mit drei sehnigen Zipfeln an die hintere Spitze der Querfortsätze des 6.-4. oder 5.-3. Halswirbels. — Der Muskel bildet eine Fortsetzung des *M. iliocostalis*, mit welchem sein Anfang auswärts innig verbunden ist, liegt zuerst zwischen diesem und dem *M. longissimus dorsi*, alsdann, bedeckt vom *M. levator scapulae*, zwischen dem *M. scalenus posterior* nach aufsen und dem *M. transversalis cervicis* nach innen, und hängt am Ansatze mit beiden, wie auch bisweilen mit dem *M. splenius colli* zusammen.

M. transversalis cervicis (Quermuskel des Nackens), so benannt wegen seiner ausschliefslichen Anheftung an Querfortsätzen, entspringt mit schmalen sehnigen Zipfeln von den Spitzen der Querfortsätze der sechs obern Rückenwirbel und öfters auch des letzten Halswirbels, zieht als ein langer, dünner, seitlich abgeplatteter Muskelbauch zum und am Nacken aufwärts, und befestigt sich mit fünf Zipfeln, von denen die untern schmal und sehnig, die obern breiter und fleischig, an der hintern Platte der Querfortsätze des 6.-2. oder nur des 5.-2. Halswirbels. — Er liegt anfangs nach innen vom *M. longissimus dorsi*, mit welchem er stets durch ein Muskelbündel zusammenhängt und dessen Verlängerung nach oben er darstellt; weiter aufwärts befindet er sich zwischen dem *M. cervicalis ascendens* nach aufsen und den *Mm. trachelomastoideus* und *complexus* nach innen, und wird vom *M. splenius colli* bedeckt.

M. trachelomastoideus s. complexus minor (Nacken-Warzenmuskel; τράχηλος Nacken), plattlänglich und ebenfalls schmal, entspringt mit einer wechselnden Zahl sehniger Zipfel von den Spitzen der Querfortsätze der drei oder zwei obern Rückenwirbel und der hintern Seite der Gelenkfortsätze von drei oder vier untern Halswirbeln, steigt als ein, meist von Sehnensubstanz durchzogener, platter Muskelbauch, seine beiden Flächen nach innen und nach aufsen kehrend, einwärts vom vorigen Muskel, zum Schädel in die Höhe, und befestigt sich mit einer platten Sehne am hintern Rande des Warzenfortsatzes des Schläfenbeins. — Grenzt nach innen an den *M. complexus*, diesen theilweis deckend, nach aufsen an den *M. transversalis cervicis*, an welchen er sich öfters als dessen innere Portion eng anschliefst, und steht am hintern Rande gewöhnlich durch einen Sehnenfaden mit dem vom *M. longissimus dorsi* zu letzterm tretenden Bündel in Verbindung; sein oberes Ende liegt auf den *Mm. obliqui capitis*, und wird vom *M. splenius* bedeckt.

M. complexus et biventer cervicis s. semispinalis capitis, ein ansehnlicher Muskelkörper von plattlänglicher Form, neben der Mittellinie des Nackens gelegen, längs welchem er vom obern Theil der Brustwirbelsäule zum Hinterhaupt emporsteigt, und bestehend aus zwei, erst weiter aufwärts sich vereinigenden Köpfen, einem breitern äufsern (*M. complexus*), und einem längern innern (*M. biventer cervicis*).
a) Der *M. complexus* (durchflochtener Muskel) entspringt mit einer Anzahl theils fleischiger, theils sehniger Zipfel von den Spitzen der Querfortsätze der drei obern Rücken- und des letzten Halswirbels, und von der hintern Seite der Gelenkfortsätze des 6.-3. Halswirbels, steigt, nach innen vom vorigen Muskel, als ein platter, oberhalb der Mitte von einem queren Sehnenstreifen durchzogener Muskelbauch einwärts in die Höhe, wobei sein Innenrand.

unter den äufsern Rand des *M. biventer cervicis* tretend, mit dessen tiefern Fasern verschmilzt, und befestigt sich, theilweis von diesem bedeckt, mit einem breiten, innen sehnigen, aufsen fleischigen Rande, auswärts von jenem und etwas weiter unten, in dem Raum zwischen den beiden *Lineae semicirculares* des Hinterhauptsbeins. *b*) Der *M. biventer cervicis* (zweibäuchiger Nackenmuskel) entspringt mit drei oder vier sehnigen Zipfeln von den Spitzen der Querfortsätze des 6.-2. Rückenwirbels, bildet einen fast gerade aufsteigenden, durch eine schmale Zwischensehne in einen schwächern untern und einen stärkern obern Bauch getheilten, plattlänglichen Muskel, welcher sich am innern Rande häufig durch eine kleine, von den Dornen der obersten Rücken- und untersten Halswirbel kommende, fleischige Portion verstärkt, und befestigt sich fleischig dicht unter dem innern Theil der *Linea semicircularis sup.* des Hinterhauptsbeins. — Er ist am Ursprung bedeckt von den *Mm. longissimus dorsi, trachelomastoideus* und *transversalis cervicis*, weiterhin vom *M. splenius*, am Ansatze vom *M. cucullaris*, und deckt seinerseits den *M. semispinalis cervicis*, ferner die *A. cervicalis profunda* und die hintern Aeste der obern Halsnerven, sowie ganz oben die *Mm. recti* und *obliqui capitis*. Sein Innenrand grenzt an das *Lig. nuchae* und die *Mm. interspinales*, durch welche er vom gleichnamigen Muskel der andern Seite getrennt wird.

M. semispinalis dorsi et cervicis (Halbdornmuskel des Rückens und Nackens), ein plattlänglicher, schmaler, an beiden Rändern zackiger Muskel, welcher, auswärts an die Querfortsätze, einwärts an die Dornfortsätze angeheftet (woher der Name), sich längs fast des ganzen Rücken- und Halstheils der Wirbelsäule hinzieht. Er entspringt mit zehn oder elf, anfangs sehnigen Zipfeln von den Querfortsätzen sämmtlicher Rückenwirbel, öfters jedoch mit Freilassung des letzten oder auch noch des vorletzten, geht schräg nach oben und innen, und befestigt sich mittelst ebenso vieler plattrundlicher sehniger Zipfel seitlich an den Dornenspitzen der vier oder fünf obern Rückenwirbel und aller Halswirbel, ausgenommen den obersten. In der Regel zerfällt er in zwei, deutlich getrennte Muskeln, einen untern, *M. semispinalis dorsi*, welcher von den Querfortsätzen der sechs untern Rückenwirbel zu den Dornen der vier obern Rücken- und der beiden letzten Halswirbel verläuft, und einen etwas dickern obern, *M. semispinalis cervicis*, welcher sich von den Querfortsätzen der fünf oder sechs obern Rückenwirbel zu den Dornen des 6. oder 5.-2. Halswirbels begiebt. — Liegt auf dem *M. multifidus spinae*, mit dem er genau zusammenhängt, und wird bedeckt, am Rücken von den *Mm. longissimus dorsi* und *spinalis dorsi*, am Nacken vom *M. complexus et biventer cervicis* und einem Theil des *M. splenius*.

M. spinalis cervicis s. superspinalis (Dornmuskel des Nackens), ein länglicher, schwacher Muskel, welcher, analog dem *Spinalis dorsi*, sich ausschliefslich an Dornfortsätze anheftet, jedoch in seinem Verlaufe sehr variirt und öfters an beiden Körperseiten sich ungleich verhält, auch wohl an einer oder an beiden Seiten gänzlich fehlt. Meistens entspringt er mit zwei fleischigen Bündeln von den Dornen der beiden obersten Rücken- oder der beiden untersten Halswirbel, steigt am Nackenbande, mit diesem, wie mit dem *M. semispinalis cervicis* theilweis verwachsen, gerade in die Höhe, und befestigt sich sehnig am Dorne des 2. Halswirbels, wie auch öfters an denen des 3. und 4. — Er liegt neben oder hinter den Dornfortsätzen, und bisweilen sind beide Muskeln zu einem unpaaren verschmolzen, welcher die Rinne zwischen den beiden Spitzen der Dornen einnimmt.

Wirkung. Der *Extensor dorsi communis* bewirkt die Aufrichtung und Streckung der Wirbelsäule, insbesondere ihres Rücken- und Lendentheils, und kann bei höher gesteigerter Thätigkeit, wie im Starrkrampf, selbst eine Rückwärtsbeugung derselben hervorbringen. Aufserdem zieht der Muskel durch seine Rippenanheftungen den Brustkasten herab, und neigt in Folge dessen den zu diesem gehörenden Theil der Wirbelsäule, bei einseitiger Wirkung, nach seiner Seite hin; ist das obere Ende fixirt, so hilft der *Iliocostalis* mittelst seiner innern Verstärkungsbündel die untern Rippen heben. — Der *Spinalis dorsi* unterstützt den vorigen in der Streckung des Rückentheils der Wirbelsäule. — Der *Cervicalis ascendens* und der *Transversalis cervicis* beugen den Hals rückwärts zur Seite, oder vermitteln, bei gleichzeitiger Thätigkeit an beiden Seiten, seine Feststellung und Streckung; auch kann der erstgenannte Muskel, bei fixirtem Nacken, durch Contractionen in entgegengesetzter Richtung die obern Rippen heben und somit zur Inspiration beitragen. — Der *Trachelomastoideus* neigt den Kopf nach seiner Seite, und unterstützt somit die seitliche Beugung des Halses. — Der *Complexus et biventer cervicis* zieht das Hinterhaupt herab und dreht es etwas nach seiner Seite hin; durch die vereinigte Wirkung der beiderseitigen Muskeln wird der Kopf gestreckt. — Der *Semispinalis dorsi et cervicis* unterstützt die Seitwärtsbeugung und Drehung der Wirbelsäule

oder, bei gleichzeitiger Thätigkeit an beiden Seiten, deren Streckung. — Der *Spinalis cervicis* wirkt als Strecker für den Hals.

d) Vierte Schicht.

Zur vierten, auf der Wirbelsäule unmittelbar aufliegenden Schicht gehören ein längerer, aber in viele Abschnitte getheilter Muskel, und zahlreiche kurze, welche letzteren theils, sich vielfach wiederholend, die Zwischenräume zwischen den Fortsätzen benachbarter Wirbel einnehmen, theils sich von den obersten Halswirbeln hinter dem Kopfgelenk weg zum Hinterhaupt erstrecken. Es sind dies die *Mm. multifidus spinae, interspinales, intertransversarii, levatores costarum, recti capitis postici, rectus capitis lateralis* und *obliqui capitis.*

Zergliederung. Zur Freilegung dieser Muskeln ist zunächst erforderlich, dafs man den gemeinschaftlichen Rückenstrecker quer durchschneidet und die beiden Hälften desselben, unter Ablösung ihrer Insertionen, gegen die Enden hin zurückschlägt. Werden sodann auch die übrigen Muskeln der vorigen Schicht von ihren Ansätzen losgetrennt und abgetragen, so kommen diejenigen Muskeln dieser Schicht, welche das Rückgrat einnehmen, sogleich zum Vorschein, und auch die Gruppe kurzer Muskeln am obern Ende desselben wird alsbald sichtbar, wenn man das sie bedeckende, fettreiche Bindegewebe fortnimmt und den Kopf theils stark vornüber, theils seitwärts beugt.

M. multifidus spinae (vieltheiliger Rückgratsmuskel), eine die hintere Rinne der Wirbelsäule in deren ganzen Länge einnehmende, ansehnliche Muskelmasse, zusammengesetzt aus sehr vielen, über einander geschichteten und mit ihren Rändern innig verbundenen, einzelnen Abtheilungen, welche von den Quer- oder Gelenkfortsätzen niederer Wirbel sich ein- und aufwärts zu den Dornfortsätzen höherer Wirbel begeben, wobei eine jede sich in mehrere Bündel theilt, von denen die kürzern tiefern zu dem zweithöhern Wirbel, den nächstobern überspringend, nur am Halse auch zu diesem selbst, die längern oberflächlichern zu den beiden über jenem gelegenen Wirbeln schräg aufsteigen, um sich, jene an die Basis des Dorns, diese weiterhin bis zur Spitze desselben, anzuheften. Der Muskel erscheint demnach am Ursprunge wie am Ansatze in zahlreiche, kurze, fleischig-sehnige Zipfel gespalten, welche einer entsprechenden Zahl von Anheftungsstellen angehören, und zwar entspringt er von den *Processus obliqui spurii* an der hintern Fläche des Kreuzbeins, den *Processus mammillares* der Lendenwirbel, dem obern Rande der Querfortsätze der Rückenwirbel und dem hintern Umfange der Gelenkfortsätze der vier untern Halswirbel, bildet einen schmalen, unten stärkern, oben schwächern Muskelbauch, und befestigt sich am ganzen untern Rande und an der Seitenfläche der Dornfortsätze sämmtlicher wahrer Wirbel, mit Ausnahme des Atlas. Am Brusttheil der Wirbelsäule ist überall das tiefste Bündel von den übrigen durch Bindegewebe völlig getrennt, und hat seinen Ansatz am untern Rande des Wirbelbogens bis zur Basis des Dorns; Theile beschrieb zuerst diese Bündel als besondere kleine Muskeln, *Mm. rotatores dorsi* (Dreher des Rückens), welche, elf an der Zahl, entsprechend den Zwischenräumen der Rückenwirbel, sich vom obern Rande je eines Querfortsatzes fast quer einwärts zum untern Rande des nächstobern Wirbelbogens begeben, und Henle unterscheidet auch noch längere fleischig-sehnige Bündel (*Mm. rotatores dorsi longi*), welche vereinzelt vom obern Rande je eines Querfortsatzes, einen Wirbel, seltner zwei, überspringend, zum Seitenrande der Wurzel eines Dornfortsatzes aufsteigen. — Der Muskel liegt unmittelbar auf den Wirbeln, und wird bedeckt, am untern Theil vom *M. extensor dorsi communis*, weiterhin von den *Mm. spinalis dorsi* und *semispinalis dorsi et cervicis.*

Mm. interspinales (Zwischendornmuskeln), kurze Muskeln, welche von einem Dornfortsatz zum andern gehen, immer paarweis zwischen je zwei benachbarten Wirbeln gelagert, einer an jeder Seite des Zwischendornbandes. Am Nacken, wo sie ziemlich stark entwickelt und cylindrisch geformt sind, finden sich deren sechs Paare, das oberste zwischen dem 2. und 3. Halswirbel, das unterste zwischen dem untersten Hals- und obersten Rückenwirbel, und die beiden Muskeln eines jeden Paares heften sich, durch das *Lig. nuchae* von einander getrennt, an die beiden Spitzen der gespaltenen Dornen. Am Rücken fehlen sie vom 3. bis 11. Wirbel gänzlich, und zeigen sich auch an den obersten und untersten Rückenwirbeln, wo sie gewöhnlich vorkommen, nur schwach entwickelt. In der Lendengegend sind sie breit und dünn, und erstrecken sich von der Seitenfläche je eines untern Dorns zum untern Rande des obern, nach der ganzen Länge derselben; man unterscheidet hier gewöhnlich vier Paare, entsprechend den Zwischenräumen der fünf Lendenwirbel, öfters aber auch noch ein fünftes zwischen dem Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels und dem obersten Kreuzbeindorn.

Mm. intertransversarii (Zwischenquerfortsatzmuskeln), ebenfalls kurze, aus senkrechten Fasern gebildete Muskeln, welche die Querfortsätze benachbarter Wirbel verbinden, indem sie, zwischen je zweien derselben

ausgespannt, an deren einander zugekehrte Ränder sich anheften. Am Halse sind dieselben verhältnifsmäfsig am stärksten und doppelt vorhanden, je ein breiterer, platter vorderer, und ein schmälerer, mehr cylindrischer hinterer, welche an die beiden Platten und Spitzen, in welche die Querfortsätze getheilt sind, sich anheften, und die Zahl dieser Muskelpaare beträgt jederseits sieben, entsprechend der Zahl der Zwischenräume zwischen den Querfortsätzen aller Halswirbel und dem des letzten Hals- und ersten Rückenwirbels; doch fehlt nicht selten der vordere Muskel zwischen den beiden obersten Halswirbeln. Am Rücken finden sie sich nur zwischen den obersten und den untersten Wirbeln, wo sie als einfache, rundliche Bündel die Spitzen der Querfortsätze verbinden, und werden an den übrigen Wirbeln theils durch die *Ligg. intertransversaria*, theils durch die *Mm. levatores costarum* und *intercostales externi* vertreten. An den Lendenwirbeln bestehen sie aus je zwei Portionen, einer verhältnifsmäfsig breiten und platten äufsern, und einer schmalen und cylindrischen innern, von denen jene zwischen den Querfortsätzen, diese zwischen den *Processus mammillares* und *accessorii* (*Mm. interarticulares et interaccessorii*) ausgespannt sind; sie kommen in den Zwischenräumen aller Lendenwirbel vor, die innere Portion öfters auch zwischen dem letzten Lenden- und ersten Kreuzwirbel, sowie in der Regel zwischen dem ersten Lenden- und letzten Rückenwirbel.

Mm. levatores costarum (Rippenheber), platte, dreiseitige Muskeln, welche von den Querfortsätzen höher liegender Wirbel, an deren Spitze und unterm Rande sie schmal und sehnig entspringen, unter fächerartiger Ausbreitung, schräg nach aufsen zum hintern Theil der Rippen herabsteigen, um sich am obern Rande und der Aufsenfläche derselben, in dem Raume zwischen Höcker und Winkel, zu befestigen; man unterscheidet deren jederseits zwölf kurze, und drei oder vier, etwa doppelt so weit hinabreichende lange. Die kurzen (*Mm. levatores costarum breves*) gehen von den Querfortsätzen des 7. Hals- und des 1.-11. Rückenwirbels zu sämmtlichen zwölf Rippen, sich immer von je einem Wirbel zu der nächsttiefern Rippe begebend, und nehmen in ihrer Aufeinanderfolge von oben nach unten allmälig an Breite zu. Die langen (*Mm. levatores costarum longi*) erstrecken sich, die vorigen theilweis deckend, von den Querfortsätzen des 7. oder 8.-10. Rückenwirbels zu den drei oder vier untersten Rippen, indem ein jeder, die nächsttiefere Rippe überspringend, zu der darauf folgenden herabsteigt, wo sie nach aufsen von den kurzen Rippenhebern und mit ihnen genau verbunden sich anheften. — Sie liegen unmittelbar auf dem Brustkasten, ganz bedeckt von dem gemeinschaftlichen Rückenstrecker, und grenzen mit dem Aufsenrande an die äufsern Zwischenrippenmuskeln, an welche sie sich genau anschliefsen, den von diesen freigelassenen hintersten Theil der Zwischenrippenräume ausfüllend.

Die folgenden fünf kurzen Muskeln liegen, paarig angeordnet, am obern Ende des Rückgrats, sich vom zweiten und ersten Halswirbel gerade oder schräg nach oben erstreckend, und vertreten am Kopfgelenk die angeführten Muskeln der übrigen Wirbelverbindungen.

M. rectus capitis posticus major (grofser hinterer gerader Kopfmuskel), plattlänglich und dreiseitig, entspringt schmal und sehnig von der Seitenfläche des Dornfortsatzes des Epistropheus, verläuft, allmälig breiter werdend, schräg nach oben und aufsen, über den Atlas weg, und befestigt sich fleischig an und über dem mittlern Drittel der *Linea semicircularis inf.* des Hinterhauptbeins. — Er liegt unmittelbar auf den Knochen, mit dem innern Rande auf dem folgenden Muskel, und wird vom *M. complexus*, sowie am Ansatze vom *M. obliquus capitis sup.* bedeckt.

M. rectus capitis posticus minor (kleiner hinterer gerader Kopfmuskel), ähnlich dem vorigen Muskel, aber viel kleiner und etwas tiefer gelagert, entspringt kurzsehnig am *Tuberculum post.* des Atlas, dicht neben dem gleichen Muskel der andern Seite, geht, ebenfalls unter Zunahme seiner Breite, fast gerade aufwärts, und befestigt sich fleischig am innern Drittel der *Linea semicircularis inf.* des Hinterhauptbeins bis zur Mittellinie. — Liegt auf dem *Lig. atlanto-occipitale post.*, und wird am Aufsenrande vom vorigen Muskel bedeckt.

M. rectus capitis lateralis (seitlicher gerader Kopfmuskel), schmal und platt, entspringt von der vordern Platte und Spitze des Querfortsatzes des Atlas, steigt gerade in die Höhe, und befestigt sich an der untern Fläche des *Proc. jugularis* des Hinterhauptbeins. — Grenzt nach vorn an die *V. jugularis int.*, nach hinten an die *A. vertebralis*, liegt mit dem Ursprung unter dem *M. obliquus capitis superior*, und hat nach aufsen neben sich den *M. digastricus maxillae inferioris.*

M. obliquus capitis inferior s. major (unterer schräger Kopfmuskel), der stärkste unter diesen Muskeln und von spindelförmiger Gestalt, entspringt von der Seitenfläche des Dornfortsatzes des Epistropheus, dicht unter dem *M. rectus capitis posticus major*, läuft, nach aufsen von diesem, in sehr schräger Richtung

auf- und auswärts, und **befestigt** sich an der hintern Platte und Spitze des Querfortsatzes des Atlas.

M. obliquus capitis superior s. minor (oberer schräger Kopfmuskel), platt und dreiseitig, **entspringt** von der Spitze des Querfortsatzes des Atlas, dicht über dem Ansatze des vorigen Muskels, verläuft, allmälig breiter und dünner werdend, schräg nach oben und innen, und **befestigt** sich über dem äufsern Theil der *Linea semicircularis inf.* des Hinterhauptbeins, zunächst dem Warzenfortsatz, mit dem Innenrande den Ansatz des *M. rectus capitis posticus major* etwas verdeckend. — Die beiden *Mm. obliqui capitis* liegen unmittelbar auf den Knochen, bedeckt von den *Mm. complexus* und *trachelomastoideus*, und begrenzen mit einander und dem sich innen an sie anschliefsenden *M. rectus capitis posticus major* einen kleinen, von Bindegewebe ausgefüllten, dreiseitigen Raum, durch welchen der hintere Ast des ersten Halsnerven hindurchtritt.

Wirkung. Der *Multifidus spinae* streckt die Wirbelsäule, zumal bei gleichzeitiger Thätigkeit beider, und dreht aufserdem durch seine, mehr quer gerichteten, tiefen Bündel dieselbe um ihre Achse, mit der Vorderfläche nach seiner Seite hin. — Die *Interspinales* bewirken eine gegenseitige Annäherung der einzelnen Wirbel mittelst der Dornfortsätze, und die *Intertransversarii* sind Seitwärtsbeuger derselben. — Die *Levatores costarum* ziehen den hintern Theil der Rippen aufwärts und nehmen somit an der Inspiration Theil. — Die *Recti capitis postici* beugen den Kopf rückwärts, der *Rectus lateralis* neigt ihn zur Seite, der *Obliquus inferior* dreht den Atlas sammt dem Kopfe um den Zahnfortsatz des Epistropheus, mit nach der entsprechenden Seite gewandtem Gesicht, und der *Obliquus superior* beugt den Kopf seitwärts nach hinten, oder hilft, an beiden Seiten zugleich wirkend, ihn rückwärts beugen.

IV. Muskeln an der Brust.

Der Brustkasten ist vorn und seitlich mit zahlreichen, meist platten, Muskeln besetzt, welche sämmtlich symmetrisch an beiden Seiten angeordnet sind. Dieselben zerfallen in zwei Gruppen, je nach ihrer mehr oberflächlichen oder tiefen Lage, und es verlaufen die erstern von der Brust zum Schultergürtel und Oberarm, während die letztern nur die Brustwand selbst einnehmen.

a) Oberflächliche Brustmuskeln.

Diese Gruppe umfafst vier Muskeln: die *Mm. pectoralis major et minor, subclavius* und *serratus anticus major.*

Zergliederung. An der auf den Rücken gelagerten Leiche wird, nachdem man den Arm vom Stamme abgezogen hat, die Haut in der Mittellinie des Brustbeins der ganzen Länge nach durchschnitten, vom obern Ende dieses Schnittes ein solcher am Schlüsselbein entlang quer nach aufsen bis über das Schultergelenk weg geführt. und dann der so gebildete Hautlappen sammt der Brustdrüse, sowie die hier sehr dünne Unterhautbinde, soweit ab präparirt, bis der *Pectoralis major* vollständig frei liegt. Hierauf wird dieser Muskel durch einen longitudinalen Einschnitt, unweit vom Seitenrande des Brustbeins, und einen queren. dicht unterhalb des Schlüsselbeins, von seinen Befestigungen am Brustkasten getrennt und auswärts über den Oberarm zurückgeschlagen, wodurch die übrigen Muskeln dieser Gruppe sichtbar werden. Nur der *Serratus anticus major* hat eine verstecktere Lage und kömmt erst völlig zum Vorschein, wenn man, nach Entfernung der *Mm. pectoralis minor* und *subclavius*, das Schulterblatt bis gegen seinen innern Rand hin von der Brustwand abhebt, und, um dies gehörig ausführen zu können, zuvor seine Verbindung mit dem Schlüsselbein löst oder letzteres in der Mitte durchsägt.

M. pectoralis major (grofser Brustmuskel), ein starker, platter, ziemlich dreiseitiger Muskel, welcher, mit der Basis nach innen. mit der stumpfen Spitze nach aufsen gekehrt. sich über die vordere Brustwand und vor der Achselhöhle weg bis zum Oberarm erstreckt. Er **entspringt** mit zwei, durch eine von Bindegewebe erfüllte Spalte getrennten Portionen. einer kleinern obern, und einer weit gröfsern untern, mit ersterer (*Portio clavicularis*) am vordern und untern Umfange der innern Hälfte des Schlüsselbeins, mit letzterer (*Portio sternocostalis*) in zwei Schichten, einer stärkern oberflächlichen in bogenförmiger Linie längs der vordern Seite des Griffs und Körpers des Brustbeins, des Knorpels der 6., seltner der 7. Rippe. endlich der Scheide des geraden Bauchmuskels. und einer weit schwächern tiefen mit einer Reihe platter Zacken von den Knorpeln der sechs oder fünf obern Rippen, je weiter nach unten um so näher dem Rippenknochen, und zum Theil an diesem selbst, verläuft, schmäler und dicker werdend, indem sämmtliche Fasern convergiren und zugleich der untere Rand sich immer mehr rück- und aufwärts umrollt, fast quer nach aufsen, und endet in eine starke Sehne, welche sich, fächerartig ausgebreitet. an die *Spina tuberculi majoris* des Oberarmbeins **anheftet**, aufserdem aber zum Theil mittelst der untern Fasern in die Fascie des Oberarms

übergeht, mittelst der obern, in Verbindung mit solchen von der Sehne des *M. latissimus dorsi*, den *Sulcus intertubercularis* auskleidet. Die Endsehne ist, in Folge der Umrollung des untern Randes des Muskels, hufeisenförmig gebogen, und bildet eine nach oben offene, von fettreichem Bindegewebe ausgefüllte Tasche, deren hintere Wand etwas höher hinaufreicht, als die vordere.

Der Muskel ist durchweg von einer dünnen Fascie und der äufsern Haut, zunächst aber in gröfserer oder geringerer Ausdehnung von der Brustdrüse, sowie im obern Theil von den zerstreuten Bündeln des *M. subcutaneus colli* bedeckt, und liegt theils unmittelbar auf der vordern Wand des Brustkastens, theils auf den übrigen dieser Gruppe angehörenden Muskeln. In der Achselhöhle, deren vordere Wand er bilden hilft, geht seine Sehne vor den Gefäfsen und Nerven derselben hinweg, und am Oberarm befindet diese sich vor den *Mm. coracobrachialis* und *biceps brachii*, theilweis vom *M. deltoideus* überlagert. Von seinen drei Rändern sieht der innere convexe gegen den entsprechenden Rand des gleichen Muskels der andern Seite, und in dem sie trennenden, mehr oder minder breiten Zwischenraume hängen einzelne Bündel durch Sehnenfasern, auch wohl direkt, von beiden Seiten her zusammen. Der obere äufsere Rand berührt im untern Theil den innern Rand des *M. deltoideus*, entfernt sich aber von diesem weiterhin immer mehr, und es entsteht hierdurch zwischen beiden eine, auf- und einwärts an Breite zunehmende und nach oben vom Schlüsselbein begrenzte, länglich dreiseitige Spalte, die Unterschlüsselbeingrube (*Fossa infraclavicularis s. Trigonum deltoideo-pectorale*), welche von Bindegewebe ausgefüllt ist, und die dem Ende der *V. cephalica*, sowie einem Aste der *A. thoracica acromialis* zum Durchtritt dient. Der untere äufsere, umgeschlagene, daher dickere und abgerundete Rand liegt frei und convergirt mit dem entsprechenden Rande des *M. latissimus dorsi*, bis beide in der Achselhöhle, deren vordern und hintern freien Rand sie bilden, ziemlich nahe an einander rücken. — Auf dem innern Rand dieses Muskels findet sich mitunter ein plattlänglicher, meist nur etwa fingerbreiter Muskel, *M. sternalis s. sternalis brutorum s. thoracicus*, entweder nur an einer Seite oder an beiden. Derselbe entsteht von den Knorpeln der 7.-5. Rippe oder von der Scheide des *M. rectus abdominis*, steigt fast gerade in die Höhe, und verliert sich auf den Knorpeln der obersten Rippen oder am Griff des Brustbeins, auch wohl am obern Theil des *M. pectoralis major* selbst oder an der Sternalportion des *M. sternocleidomastoideus*.

M. pectoralis minor s. serratus anticus minor (kleiner Brustmuskel), ebenfalls platt und dreiseitig, aber beträchtlich kleiner als der vorige, unter dem er verborgen liegt, entspringt mit drei, anfangs dünnsehnigen Zacken vom vordern Ende, an dessen oberm Rande und äufsern Fläche, des knöchernen Theils der 3.-5. Rippe, seltner auch noch mit einer vierten Zacke von der 2. oder 6. Rippe, geht mit convergirenden Fasern, daher schmäler und dicker werdend, schräg nach oben und aufsen, und befestigt sich mit einer kurzen, platten Sehne an dem Innenrande und der Spitze des *Proc. coracoideus* des Schulterblatts, nach innen vom *M. coracobrachialis* und mit ihm vereinigt. — Liegt auf den Rippen und Zwischenrippenmuskeln und den obern Zacken des *M. serratus anticus major*, bedeckt vom *M. pectoralis major*, welchen er nur bei sehr tiefem Ursprunge unterwärts etwas überragt. Sein oberes spitzes Ende deckt die Gefäfse und Nerven der Achselhöhle, sie rechtwinkelig kreuzend, während an seinem obern inneren Rande, in der Lücke zwischen diesem und dem *M. subclavius*, jene frei zu Tage treten, welche Stelle daher zur Unterbindung der *A. subclavia* benutzt wird.

M. subclavius (Schlüsselbeinmuskel), ein kleiner, spindelförmiger Muskel, entspringt mit einer starken, platten Sehne von der Aufsenfläche des Knorpels der ersten Rippe dicht am knöchernen Theil, geht aus- und etwas aufwärts, und befestigt sich fleischig-sehnig an der untern Fläche des Schlüsselbeins, von der Mitte an bis in die Nähe des äufsern Endes. — Liegt zwischen dem Schlüsselbein und der ersten Rippe, oberhalb der *Vasa subclavia* und des *Plexus brachialis*, und wird bedeckt vom obern Theil des *M. pectoralis major*. Er ist von einer festen Binde (*Fascia coraco-clavicularis s. coraco-pectoralis*) bekleidet, welche mit der Scheide der genannten Gefäfsstämme zusammenhängt und sich unterwärts zum *M. pectoralis minor*, sowie nach aufsen von diesem zur Fascie der Achselhöhle fortsetzt. — Ein hier anzureihender anomaler Muskel ist der *M. supraclavicularis s. sternoclavicularis* (Oberschlüsselbeinmuskel), ein schmaler, länglicher, halbgefiederter Muskel, welcher vom Griff des Brustbeins, meist am obern Rande seiner vordern Fläche entspringend, über das Brust-Schlüsselbeingelenk nach aufsen aufsteigt, und sich fleischig an die obere hintere Seite der innern Hälfte des Schlüsselbeins heftet.

M. serratus anticus major s. serratus magnus (grofser vorderer Sägemuskel), ein sehr ansehnlicher, platter, ungleich vierseitiger Muskel, welcher den seitlichen Umfang des Brustkastens in beträchtlicher Ausdehnung einnimmt,

entspringt mit neun breiten, fleischigen Zacken von der Aufsenfläche der acht obern Rippen, in der Mitte des Knochens, und zwar an der 2. Rippe mit zwei, an den übrigen mit je einer Zacke, zieht mit convergirenden Fasern um die seitliche Brustwand, zwischen dieser und dem Schulterblatt, quer nach hinten, und befestigt sich kurzsehnig an der vordern Lippe des innern Schulterblattrandes, in der ganzen Höhe desselben, bis hinauf zum obern, hinab zum untern Winkel. Die Trennung der

Fig. 86.

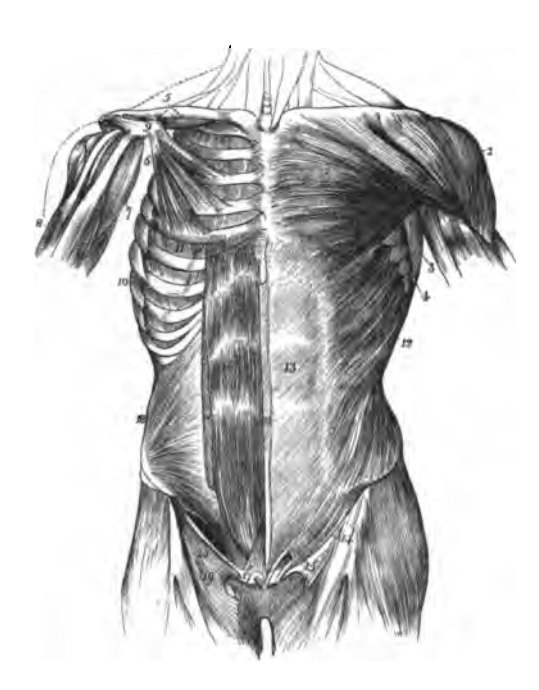


Fig. 86. Die Muskeln an der vordern Seite des Rumpfes, links die oberflächlichern, rechts die tiefern. — 1. M. pectoralis major. 2. M. deltoideus, vom vorigen Muskel durch eine längliche Spalte getrennt. 3. Vorderer Rand des M. latissimus dorsi. 4. Die untern Ursprungszacken des M. serratus anticus major. 5. M. subclavius. 6. M. pectoralis minor. 7. M. coracobrachialis. 8. Langer Kopf des M. biceps brachii; 9. Proc. coracoideus, von welchem der kurze Kopf dieses Muskels ausgeht. 10. Ursprung des rechten M. serratus anticus major, in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt. 11. M. intercostalis externus, im fünften Zwischenrippenraum. 12. M. obliquus abdominis externus; 13. Aponeurose desselben; 14. Arcus cruralis s. Ligam. Poupartii; 15. Annulus inguinalis anterior s. externus, dessen oberes spitzes Ende durch quer über seine beiden Schenkel weggehende Fasern abgerundet erscheint. 16. M. rectus abdominis, nach Entfernung des vordern Blattes seiner Scheide, von deren hinterm Blatte (*) ein Theil neben dem Muskel zum Vorschein kommt. 17. M. pyramidalis. 18. M. obliquus abdominis internus; 19. sehnige Anheftung seiner untersten Fasern am Höcker und Kamm des Schambeins; 20. Durchtrittsstelle des Samenstrangs oder runden Mutterbandes.

Ursprungszacken reicht weithin gegen den Ansatz, und es zeigt sich der Muskel gewöhnlich in zwei Abtheilungen geschieden, eine kleinere obere und eine weit gröfsere untere, auch wohl in drei, eine obere, mittlere und untere. Von seinen vier Rändern ist der zackige vordere der längste und bildet eine nach vorn convexe Linie, indem die Ursprünge bis hinab zur 6. Rippe immer weiter nach vorn reichen, dann aber wieder mehr und mehr zurücktreten; der hintere Rand verläuft fast senkrecht und ist leicht concav; die beiden andern, freien Ränder sind gerade, und es hat der obere kürzeste eine quere Richtung, während der untere, bedeutend längere, welcher gegen den Ansatz sich rückwärts umrollt und demgemäfs allmälig dicker wird, schräg nach hinten aufsteigt. Nicht selten fehlt die 1. Zacke oder auch eine der von der 2. Rippe ausgehenden, und mitunter reicht der Ursprung mit einer, auch wohl zwei weitern Zacken auf die 9. und selbst die 10. Rippe hinab.

Er liegt auf den obern und mittlern Rippen und deren äufsern Zwischenrippenmuskeln. durch Bindegewebe fest an dieselben angeheftet, und wird im obern und vordern Theil von den *Mm. pectoralis major* und *minor,* im hintern Theil vom *M. subscapularis*, sowie weiter unten vom *M. latissimus dorsi* bedeckt; zwischen den einander zugekehrten Rändern des letztgenannten Muskels und des *M. pectoralis major* bleibt ein, nach unten an Breite zunehmender Raum, an welchem er frei unter der Haut liegt. Seine vier untern Ursprungszacken sind zwischen die obern Zacken des *M. obliquus abdom. externus* eingeschoben, und gehen auch wohl, namentlich die untersten, theilweis in deren Fasern ununterbrochen über. Am hintern Rande hängt der Muskel einerseits mit dem *M. subscapularis*, andrerseits mit den *Mm. levator scapulae* und *rhomboidei* zusammen.

Wirkung. Der *Pectoralis major* zieht den Oberarm gegen die vordere Seite der Brust und rollt ihn etwas nach innen; auch hilft er durch seine *Portio clavicularis* die Schulter heben, durch die *Portio sternocostalis* dagegen den gehobenen Arm niederziehen. — Der *Pectoralis minor* zieht die Schulter nach vorn, unten und innen; ist die Schulter fixirt, so hebt er die Rippen, von denen er entspringt. — Der *Subclavius* bewegt das Schulterblatt einwärts gegen das Brustbein, es fester in die Gelenkpfanne hineindrückend, und dient somit zur Unterstützung der Kapsel des Brust-Schlüsselbeingelenks und zum Schutze derselben gegen Zerrung bei den Bewegungen in entgegengesetzter Richtung (Henle). — Der *Serratus anticus*

major zieht das Schulterblatt nach vorn und hält es fest an den Rumpf angedrückt, kömmt daher bei allen denjenigen Thätigkeiten in Wirksamkeit, wo dasselbe nach hinten verrückt wird, so beim Fortziehen und beim Aufheben von Lasten, scheint dagegen an den Athmungsbewegungen durch Einwirkung auf die Rippen sich nicht zu betheiligen.

Tiefe Brustmuskeln.

In der Tiefe der Brustwandung, theils die Lücken zwischen den einzelnen Knochen ausfüllend, theils an deren Innenfläche gelegen, finden sich jederseits folgende Muskeln: die *Mm. intercostales externi et interni*, *Mm. subcostales* und *M. triangularis sterni*.

Zergliederung. Die *Intercostales externi* werden sogleich sichtbar, wenn man die Muskeln der vorigen Gruppe entfernt. Zu den *Intercostales interni* gelangt man entweder von aufsen durch Abtragung der *externi* oder von innen, indem man, nach Eröffnung der Bauchhöhle, das Zwerchfell sammt den Brusteingeweiden fortnimmt und die Pleura von der Brustwand loslöst. Man sieht alsdann auch die *Subcostales* und den *Triangularis sterni*, jene in der Nähe der Wirbelsäule, diesen an und neben dem Brustbein, doch ist zur vollständigen Freilegung des letztern erforderlich, dafs man die vordere Brustwand abträgt und umwendet.

Mm. intercostales (Zwischenrippenmuskeln), platte und dünne, reichlich von Sehnenfasern durchzogene Muskeln, welche schräg vom untern Rande der einen Rippe zum obern Rande der nächsttiefern herabsteigen, die Zwischenrippenräume ausfüllend, denen sie daher an Zahl entsprechen, und zwar finden sich jederseits elf doppelte Muskeln, je ein äufserer und ein innerer. *a*) Die äufsern (*Mm. intercostales externi*), welche oben an der äufsern Lefze des untern Randes je einer Rippe, unten am obern Rande und der Aufsenfläche der nächsttiefern Rippe befestigt sind, reichen nach hinten bis zu den Rippenhöckern, wo sie mit den *Mm. levatores costarum* zusammenstofsen, nach vorn bis zu den vordern Enden der Rippenknochen, je weiter nach unten um so mehr nach vorn rückend, ganz unten selbst über einen Theil der Rippenknorpel hinaus, verlaufen mit ihren Fasern von oben und hinten schräg nach unten und vorn, und nehmen von hinten nach vorn etwas an Dicke ab. Sie werden an der Aufsenfläche von den Brust- und Rückenmuskeln, die untern theilweis vom äufsern schrägen Bauchmuskel bedeckt, und berühren mit der Innenfläche die folgenden Muskeln, sowie die auf diesen verlaufenden Intercostalgefäfse und Nerven, ganz hinten aber das Rippenfell. *b*) Die innern (*Mm. intercostales interni*), schwächer und ärmer an Sehnenfasern als die vorigen, an deren innern Seite sie liegen und deren Faserrichtung sie kreuzen, ziehen von der innern Lefze des untern Randes der einen Rippe, über deren *Sulcus costalis* weg, schräg nach hinten und unten zu dem obern Rande und der innern Fläche der nächst untern Rippe, öfters bis dicht an deren entsprechenden Muskel herab, reicht hinterwärts nur bis zur Gegend des Rippenwinkels, sich hier an die *Mm. subcostales*, soweit diese vorhanden sind, anschliefsend, nach vorn dagegen bis gegen das vordere Ende des Intercostalraums, wo die beiden untersten sich in die Faserung des *M. obliquus abdominis internus* fortsetzen, und nehmen von hinten nach vorn etwas an Dicke zu; ihre Bündel haben eine steilere Richtung als die der äufsern Zwischenrippenmuskeln und sind daher auch kürzer. Sie werden an der Aufsenfläche durch die *Mm. intercostales externi*, und im vordern Theil, wo diese fehlen, durch die *Ligg. intercostalia anteriora* gedeckt, und sind einwärts überall von der Pleura, zunächst aber von einer dünnen Faserhaut (*Fascia endothoracica*) bekleidet.

Mm. subcostales s. intracostales s. infracostales (Unterrippenmuskeln), der Zahl nach wandelbare, verschieden breite Muskelstreifen, welche sich an der Innenfläche der hintern Brustwand, unmittelbar hinter den inneren Zwischenrippenmuskeln vorfinden, denen sie in der Faserrichtung gleichen. Sie erstrecken sich vom obern Rande je einer Rippe schräg nach oben und aufsen zur Innenfläche der zweithöhern, immer eine Rippe, mitunter auch zwei, überspringend, liegen an den untersten Rippen dicht an der Wirbelsäule, weiter aufwärts etwas entfernter von ihr, und werden zugleich, je weiter nach oben, allmälig schmäler. Bei zahlreichstem Vorkommen beträgt ihre Anzahl jederseits zehn, wovon der unterste von der 12. zur 10. Rippe, der oberste von der 3. zur 2. verläuft, und mitunter bilden sie einen zusammenhängenden, am äufsern und am innern Rande gezackten, plattlänglichen Muskel (*M. serratus internus s. transversus thoracicus posterior*), welcher die ganze Höhe der Brustwand, in der Nähe der Wirbelsäule, einnimmt. Doch sind nur selten alle diese Zacken ausgebildet, und es erstreckt sich gewöhnlich der Muskel nur längs der untern Hälfte des Brustkastens.

M. triangularis sterni s. sternocostalis s. transversus thoracicus anterior (dreieckiger Brustbeinmuskel oder querer Brustmuskel), ein platter Muskel von unbeständigem Verlauf, an der Innenfläche der vordern Brust-

wand gelegen, entspringt sehnig innen am Seitenrande des Brustbeinkörpers, längs dessen unterer Hälfte von der Höhe der vierten *Incisura costalis* an, und vom Rande der obern Hälfte des Schwertfortsatzes, wie auch weiter oben mit einigen Bündeln von der Innenfläche des vordern Endes der Knorpel der 4. und 5. Rippe, verläuft, sich allmälig in vier, seltner fünf, breite Zacken sondernd, hinter den *Vasa mammaria* weg, schräg nach aufsen und oben, mit dem untersten Theil aber mehr horizontal auswärts, und heftet sich sehnig an die Innenfläche des äufsern Endes der Knorpel der 3.-6. oder 2.-5. Rippe, und gewöhnlich noch an deren angrenzenden knöchernen Theil. — Er liegt unmittelbar an der vordern Brustwand, ist hinterwärts theils mit der Pleura, theils mit dem lockren Bindegewebe des vordern Mittelfellraumes in Berührung, und stöfst nach unten an den *M. transversus abdominis*, dessen obere Fortsetzung er darstellt.

Wirkung. Die *Intercostales* bewirken eine gegenseitige Annäherung der einzelnen Rippen, und können deren Gesammtheit, wenn die obersten Rippen fixirt sind, heben, bei Feststellung der untersten Rippen dagegen, niederziehen, so dafs sie bald beim Einathmen, bald beim Ausathmen thätig sind; nach Einigen sind die *externi* ausschliefslich Inspiratoren, die *interni* Exspiratoren. — Die *Subcostales* haben eine gleiche Wirkung, wie die vorigen. — Der *Triangularis sterni* zieht die Rippenknorpel abwärts, ist somit ebenfalls ein Exspirationsmuskel, kann aber auch vielleicht, bei fixirten Rippen, den Schwertfortsatz etwas einwärts ziehen.

V. Muskeln am Bauche.

Der den Bauch oder Unterleib (*Abdomen s. Venter*) bildende Theil des Rumpfes besteht vorwiegend aus Weichtheilen, und besitzt nur an seinem hintern Umfange in dem, die Mittellinie desselben einnehmenden Lendenabschnitt der Wirbelsäule eine feste Grundstütze. Er umschliefst einen kegelförmigen, mit der Basis abwärts gekehrten Hohlraum von veränderlichem Umfange, die Bauch- oder Unterleibshöhle (*Cavum abdominis*), welche vorn, seitlich und theilweis auch hinten von weichen und nachgiebigen Wänden eingeschlossen wird, oben sich durch eine muskulöse Scheidewand (das Zwerchfell) von der Brusthöhle abgrenzt, nach unten aber ununterbrochen in die Beckenhöhle übergeht.

Man unterscheidet am Bauche, zur genauern Lagebestimmung der ihm angehörenden Theile. eine Anzahl von Gegenden, welche derart abgegrenzt werden, dafs man sich quer durch den Körper zwei Linien, die eine in der Höhe der letzten Rippen, die andere oberhalb der beiden Darmbeinkämme, gezogen denkt, und dieselben jederseits mit einer von etwa dem achten Rippenknorpel zum Beckeneingang senkrecht herabsteigenden Längslinie kreuzt. Hierdurch entstehen drei über einander liegende Abtheilungen. eine obere, *Regio epigastrica* (Oberbauchgegend), eine mittlere, *Regio mesogastrica* (Mittelbauchgegend), und eine untere, *Regio hypogastrica* (Unterbauchgegend), von denen jede selbst wiederum in eine gleiche Anzahl von Unterabtheilungen geschieden ist. Es sind dies an der Oberbauchgegend in der Mitte die *Regio gastrica* (Magengegend), deren oberer Theil, abwärts vom Schwertfortsatz des Brustbeins, eine flache Vertiefung, *Scrobiculus cordis* (Herz- oder Magengrube), darstellt. und zu beiden Seiten die *Regiones hypochondriacae s. Hypochondria* (Unterrippengegenden). An der Mittelbauchgegend bezeichnet man den zwischen den beiden Längslinien eingeschlossenen Theil zunächst der vordern Wand. in dessen Mitte sich der Nabel (*Umbilicus*) befindet, als *Regio umbilicalis* (Nabelgegend), sowie die Gegenden dahinter, rechts und links zu beiden Seiten der Wirbelsäule, als *Regiones lumbales s. renales* (Lenden- oder Nierengegenden), und die beiden Seitentheile heifsen *Regiones suprailiacae* (Oberhüft- oder Flankengegenden oder Bauchweichen). Die Unterbauchgegend, welche unterwärts in das Becken hinabreicht, bildet hier beiderseits, wo sie durch die Leistenfurche oder -beuge (*Sulcus s. Plica inguinis*) gegen den Oberschenkel abgegrenzt wird, die *Regiones inguinales* (Leistengegenden), und zwischen diesen befindet sich der obere Theil der *Regio pubis* (Schamgegend).

An der Bildung der Bauchwände betheiligen sich sechs paarige Muskeln, die *Mm. obliquus externus, obliquus internus, transversus, rectus* und *pyramidalis abdominis* und *quadratus lumborum*, ferner ein unpaarer, das *Diaphragma*. Dieselben sind gröfstentheils dünn und platt, und die drei erstgenannten, welche auch wohl vorzugsweise als die „breiten Bauchmuskeln" bezeichnet werden, erstrecken sich, schichtweis über einander gelagert, um den ganzen seitlichen und vordern Umfang der Bauchhöhle bis vorn zur Mittellinie, wo sie, deren ganzen Länge nach, mittelst ihrer aponeurotischen Endigungen sich unter einander und von beiden

Seiten her zu einem platten Sehnenstreifen (*Linea alba*) vereinigen.

Zergliederung. Unter Beibehaltung der Rückenlage und nach stärkerer Erhöhung des Bauches durch untergelegte Blöcke, durchschneidet man die Haut in der Mittellinie der vordern Bauchwand vom Schwertfortsatz des Brustbeins bis über die Schamfuge hinab, führt hierauf von der Nabelgegend aus einen Hautschnitt quer nach aufsen und hinten, oder besser zwei solcher Schnitte, den einen schräg nach oben und aufsen gegen den seitlichen Umfang der Brust, etwa bis zur Höhe der 5. oder 6. Rippe, den andern ab- und auswärts gegen die Mitte des entsprechenden Darmbeinkamms, und präparirt alsdann diese Hautlappen einzeln von ihrer Spitze gegen die Basis hin, sowie die Unterhautbinde ab, wodurch zunächst der *Obliquus externus* zum Vorschein kömmt. Wird nunmehr dieser, indem man ihn sowohl in der Nähe seiner Rippenursprünge, wie auch längs des Darmbeinkammes durchschneidet, von seinen obern und untern Befestigungen, mit Ausnahme des unversehrt zu erhaltenden Schenkelbogens, abgelöst und, unter vorsichtiger Trennung von dem darunter liegenden Muskel, bis etwas über zwei Zoll auswärts von der *Linea alba* von hinten nach vorn zurückgeschlagen, so erscheint der *Obliquus internus*, und wenn man auch diesen in gleicher Weise oben und unten, aufserdem aber noch hinten am Anfange seines fleischigen Theils durchschneidet und bis zu derselben Stelle hin nach vorn ablöst, was am besten vom Darmbeinkamme aus geschieht, wo er von dem folgenden Muskel durch Aeste der *Vasa circumflexa ilium* getrennt ist, so zeigt sich der *Transversus*. Um den *Rectus* nebst dem *Pyramidalis* freizulegen, mufs man das vordere Blatt der sie einschliefsenden Scheide, etwa einen Zoll von der *Linea alba* entfernt, der Länge nach einschneiden und seine beiden Hälften, nach Lösung ihrer Verbindungen mit den sehnigen Querstreifen des Muskels, seitwärts zurückschlagen, worauf man auch noch den *Rectus*, nachdem man ihn quer durchschnitten, aus seiner Scheide ganz herauslegt und hierdurch deren hintere Wand sichtbar macht. Der *Quadratus lumborum* und das *Diaphragma* liegen innerhalb der Bauchhöhle und werden sichtbar, wenn man aus dieser, nach Eröffnung derselben mittelst eines, durch die Bauchwandungen geführten Kreuzschnittes, sämmtliche Eingeweide herausnimmt (exenterirt), und den Peritonealüberzug nebst der darunter liegenden Bindegewebeschicht abträgt, auch wohl noch zur vollständigern Freilegung den *M. psoas* von seinen Ursprüngen loslöst und zurückschiebt.

M. obliquus abdominis externus s. oblique descendens (äufserer schräger oder absteigender Bauchmuskel), der oberflächlichste und ansehnlichste dieser Muskeln, entspringt mit acht, öfters nur mit sieben, platten fleischigen Zacken von der Aufsenfläche des vordern Endes der acht oder nur sieben untern Rippenknochen, gegenüber den untern Zacken des *M. serratus anticus major* und den Rippenursprüngen des *M. latissimus dorsi*, mit den vier oder fünf obern Zacken zwischen jene, mit den übrigen zwischen diese eingreifend, zieht mit schräg ab- und einwärts gehenden Fasern, von denen die obersten noch ziemlich horizontal, die folgenden, je weiter nach unten, um so steiler abwärts, endlich die am tiefsten entspringenden und zumeist nach hinten liegenden fast senkrecht verlaufen, als ein continuirliches Muskelblatt um die seitliche zur vordern Bauchwand, und geht hier am ganzen vordern Rande, etwa drei Zoll von der Mittellinie entfernt, sowie am vordern Theil des untern Randes in ein breites, festes Sehnenblatt über, welches vor der darunterliegenden Aponeurose des *M. obliquus internus*, mit dieser genau vereinigt, einwärts zieht und in der *Linea alba*, nach der ganzen Höhe derselben, bis hinab zum obern Rande des Schambeins und der vordern Fläche der Symphyse, endet, während der, den beiden untersten Ursprungszacken angehörende, hintere Theil des untern Randes sich kurzsehnig an die äufsere Lippe der vordern Hälfte des obern Darmbeinrandes bis zur *Spina ilium anterior superior* anheftet, daselbst theilweis in die Fascie des *M. glutaeus medius* übergehend. In der Strecke zwischen ihren Ansätzen am Darmbein und am Schambein ist die Aponeurose vom Beckenrande durch Theile getrennt, welche unter ihr zum Becken hinaustreten, und gegenüber der Leistenfurche verdickt sich dieselbe durch eingewebtes Sehnengewebe zu einem stärkeren, bandartigen Streifen, Schenkelbogen oder äufseres Leistenband (*Arcus cruralis s. Lig. inguinale externum*), auch Falloppi'sches*) oder Poupart'sches**) Band (*Lig. Falloppii s. Poupartii*) genannt, welches, leicht S-förmig gebogen, schräg ab- und einwärts von der *Spina ilium anterior superior* zum *Tuberculum pubis* verläuft. Dasselbe ist in seiner äufsern Hälfte, von dem erstgenannten Punkte an bis zur Gegend der *Eminentia iliopectinea*, über den *M. iliopsoas* hingespannt, sich daselbst in der Tiefe an die diesen bekleidende *Fascia iliaca* anschliefsend, und geht unterwärts theilweis in das oberflächliche Blatt der Schenkelfascie über; die innere Hälfte, welche sich von der *Eminentia iliopectinea* zum *Tuberculum pubis* erstreckt, überbrückt von vorn und oben die Lücke für den Durchtritt der Schenkelgefäfse, und bildet, indem sie mit dem untern Rande sich rück- und einwärts

*) Gabriele Falloppio, auch Falloppia oder Fallopius (1523—1563), Schüler Vesal's und einer seiner ausgezeichnetsten Nachfolger, Professor der Anatomie und Chirurgie, zuerst in Ferrara und in Pisa, dann und bis zu seinem Tode in Padua, beschrieb dieses Band schon ausführlich in seinen *Observationes anatomicae, Venet.* 1561, 8. *p.* 85.

**) François Poupart († 1708), ein in jugendlichem Alter verstorbener Pariser Anatom, Mitglied der *Académie royale des sciences*, entdeckte aufs Neue diesen wieder in Vergessenheit gerathenen Bandstreifen, und beschrieb ihn als *Suspenseur de l'Abdomen* in den *Mém. de l'Académie, an* 1705, *p.* 51.

umrollt, eine nach oben offne Rinne, welche nach hinten mit der *Fascia transversalis* zusammenhängt, unterwärts sich ebenfalls in das oberflächliche Blatt der Schenkelfascie fortsetzt. Zunächst seiner Befestigung am Schambeinhöcker entsteht vom untern Umfang des Schenkelbogens ein kleiner, platter Fortsatz, welcher, horizontal rückwärts ziehend, sich an die *Crista pubis* anheftet, und derselbe erscheint als ein dreiseitiges, mit der Spitze nach innen gerichtetes Band, Gimbernat'sches*) Band (*Lig. Gimbernati*), dessen vorderer und hinterer Rand befestigt sind, der äufsere, die Basis bildende, concave Rand dagegen frei liegt, die Lücke für die Schenkelgefäfse einwärts begrenzend.

Dicht über dem innern Ende des Schenkelbogens findet sich in der Aponeurose des äufsern schrägen Bauchmuskels ein länglicher, schräg von aufsen und oben nach innen und unten ziehender Schlitz, der vordere oder äufsere Leistenring oder Bauchring (*Annulus inguinalis anterior s. externus, s. abdominalis*), welcher den Ausgang des zwischen den Bauchmuskeln eingeschlossenen Leistenkanals darstellt und beim Manne dem Samenstrang, beim Weibe dem runden Mutterband zum Durchtritt dient. Derselbe ist bis einen Zoll lang, beim Manne etwas gröfser als beim Weibe, hat eine ovale, auch wohl elliptische oder spaltförmige Gestalt, und liegt mit dem äufsern obern Ende etwa $1\frac{1}{2}''$ von der Mitte des obern Randes der Schamfuge entfernt. Er entsteht durch das Auseinanderweichen der Fasern der Aponeurose, welche hierbei sich in zwei Schenkel oder Pfeiler (*Crura s. Columnae*) spaltet, einen obern und einen untern: der obere oder innere Schenkel (*Crus superius s. internum*), länger und dünner als der andere, ist die ununterbrochene Fortsetzung des zur *Linea alba* tretenden Theils der Aponeurose und steigt zur vordern Fläche der Schamfuge herab, wo er sich dicht neben dem der andern Seite anheftet, zum Theil aber, diesen kreuzend, auf die andere Seite zur Fascie der Adductoren des Schenkels übergeht, wie auch gewöhnlich mit einigen Fasern gegen den Rücken des Penis (oder der Clitoris) in dessen *Lig. suspensorium* umbiegt; der untere oder äufsere Schenkel (*Crus inferius s. externum*) bildet den Endtheil des Schenkelbogens und befestigt sich theils am Schambeinhöcker und abwärts von ihm, theils geht er, sich mit seinen untersten Fasern rück- und auswärts umbiegend, in das *Lig. Gimbernati* über. An der Stelle, wo die Trennung der beiden Schenkel beginnt, geht eine Anzahl vom äufsern Theil des Schenkelbogens strahlig aufsteigender Fasern quer oder schräg über sie hin (*Fibrae intercolumnares*), und es erhält hiedurch das obere spitze Ende der Oeffnung ein abgerundetes Ansehen.

*) Antonio de Gimbernat, ein angesehener Madrider Chirurg des vorigen Jahrh., längere Zeit (1762—1774) Lehrer der Anatomie zu Barcellona, beschrieb das nach ihm benannte Band in seinem *Nuevo metodo de operar en la hernia crural, Madrid* 1793, 4.

Der äufsere schräge Bauchmuskel liegt unmittelbar unter der *Fascia superficialis* und äufsern Haut, und ist mit der Innenfläche durch straffes Bindegewebe im obern Theil an die Rippen und Zwischenrippenmuskeln, weiter abwärts durchweg an den *M. obliquus internus* angeheftet. Sein kurzer hinterer Rand ist frei und stöfst an den vordern Rand des *M. latissimus dorsi;* öfters jedoch wird er von diesem in seiner ganzen Ausdehnung bedeckt, und mitunter bleibt zwischen beiden eine schmale, sich aufwärts zuspitzende Spalte (*Trigonum Petiti*), in welcher der *M. obliquus internus* zum Vorschein kömmt. Oberwärts verbindet er sich mit dem *M. pectoralis major,* von dessen unterm Rande ein plattes Bündel über die oberste Rippenzacke dieses Muskels herabsteigt und in den obern Theil seiner Aponeurose übergeht.

M. obliquus abdominis internus s. oblique ascendens (innerer schräger oder aufsteigender Bauchmuskel), von entgegengesetztem Faserverlauf und bedeutend kleiner als der vorige Muskel, von welchem er durchweg bedeckt ist, entspringt von den vordern zwei Dritteln der Linea intermedia des obern Darmbeinrandes und dem angrenzenden Theil der Innenfläche des Schenkelbogens, öfters bis nahe an den vordern Bauchring, ferner hinterwärts mit einer sehnigen Ausbreitung, die weiterhin mit derjenigen des queren Bauchmuskels zusammenfliefst, als Bestandtheil des hintern Blattes der *Fascia lumbodorsalis* von den Dornfortsätzen der Lendenwirbel, zieht um die seitliche und vordere Bauchwand als ein dünnes Muskelblatt mit fächerartig ausgebreiteten Fasern, von denen die hintern ziemlich gerade aufwärts, die folgenden immer geneigter nach oben und vorn, bis zuletzt ganz quer, und die vordersten selbst schräg abwärts, parallel dem Schenkelbogen, verlaufen, und heftet sich mit dem hintern Theil, in drei Zacken gesondert, an den untern Rand der Spitze der drei letzten Rippen, sich in deren Zwischenräumen überall genau an den vordern Rand der *Mm. intercostales interni* anschliesfsend, während der ganze übrige Theil an seinem vordern Rande, von der Spitze des Knorpels der 10. Rippe an bis hinab zum Bekken, in eine sich zur Linea alba erstreckende Aponeurose übergeht. Diese beginnt am obern Theil entfernter, je weiter nach unten um so näher zur Mittellinie, und zerfällt alsbald in

zwei Blätter, ein vorderes und ein hinteres, welche, den geraden Bauchmuskel zwischen sich fassend, vor und hinter diesem weggehen, das erstere mit der vor ihm liegenden Aponeurose des *M. obliquus externus*, das letztere mit der hinter ihm befindlichen Aponeurose des *M. transversus* untrennbar vereinigt; die Spaltung erstreckt sich jedoch nur längs der drei obern Viertel der Aponeurose, bis etwa zur Mitte zwischen Nabel und Schamfuge, und der übrige Theil geht ungespalten, im Verein mit dem entsprechenden Theil der Aponeurose des *M. transversus*, vor dem untern Ende des *M. rectus abdominis* hinweg. — Die untersten, vom mittlern Theil des Schenkelbogens entspringenden Bündel gehen mittelst ihrer sehnigen Fortsetzungen, getrennt von der gemeinsamen vordern Aponeurose, ein- und abwärts, um sich zum Theil an das *Tuberculum* und die *Crista pubis*, hinter dem Gimbernat'schen Bande und dem untern Schenkel des vordern Leistenrings, anzuheften, und es kömmt somit hier der Muskel dicht hinter letzterem zu liegen, so dafs er zwischen den beiden Schenkeln desselben sichtbar wird. Einige der untersten Muskelbündel, öfters im Verein mit solchen des queren Bauchmuskels, gehen mit dem Samenstrange zum vordern Leistenring hinaus und erstrecken sich bis zum Hoden und über denselben hinab, Schlingen mit nach unten gerichteter Convexität bildend (*M. cremaster*), welche theils unter letzterem herumgehen, theils auf ihm und dem Samenstrang, namentlich an deren vorderer Wand, aufliegen, und denen beim Weibe schwache Fasern für das runde Mutterband entsprechen.

M. transversus abdominis (querer Bauchmuskel), der am tiefsten gelegene und schwächste dieser Muskeln, entspringt in einem starken Bogen, unten vom Labium internum des obern Darmbeinrandes und, öfters vereinigt mit dem vorigen Muskel, von den äufsern zwei Dritteln der Innenfläche des Schenkelbogens, hinten mit einem Sehnenblatte von den Spitzen der Querfortsätze einiger Lendenwirbel und dem *Lig. lumbocostale*, oben mit sechs platten Zacken von der Innenfläche der Knorpel der sechs untern Rippen, zunächst ihrer Verbindung mit deren knöchernem Theil, zieht mit parallellaufenden quergerichteten Fasern, von denen jedoch die untersten etwas absteigen, als eine die Bauchwand gürtelförmig umgebende Muskellage nach vorn, und endet hier in eine, sich vom untern Ende des Brustbeins bis hinab zur Schamfuge erstreckende, einwärts concave Linie, *Linea semilunaris Spigelii**), an welcher der fleischige Theil, ausgenommen die oberste Zacke, welche sich direkt an den Seitenrand des Schwertfortsatzes anheftet, der ganzen Länge nach in einen aponeurotischen Theil übergeht. Dieser legt sich alsbald an die, etwas näher zur Mittellinie beginnende, Aponeurose des *M. obliquus internus*, und verläuft, bis einige Zoll unterhalb des Nabels an deren hinteres Blatt, weiter abwärts an deren ungespaltenen Theil hinterwärts angeheftet, mit jenem hinter dem *M. rectus abdominis*, mit diesem vor ihm weg gegen die Mittellinie zur *Linea alba*. Der hintere sehnige Ursprung des Muskels, welcher von den Lendenwirbeln ausgeht, besteht anfänglich aus einer entsprechenden Anzahl einzelner Zipfel, die aber alsbald breiter werden und zusammenfliefsen, und bil-

Fig. 87.



Fig. 87. Die tiefern Brust- und Bauchmuskeln, von der Seite. — 1. M. latissimus dorsi. 2. Ursprungszacken des M. serratus anticus major. 3. M. obliquus abdominis externus, in einiger Entfernung vom Ursprunge abgeschnitten. 4. Mm. intercostales externi. 5. Mm. intercostales interni. 6. M. transversus abdominis; 7. dessen hintere Aponeurose, mittelst welcher er von den Querfortsätzen der Lendenwirbel ausgeht; 8. vordere Aponeurose desselben, deren unterer Theil, von 9 an, vor dem M. rectus abdominis vorbeizieht. 10. M. rectus abdominis der rechten Seite, nach Entfernung des vordern Blattes seiner Scheide. 11. Lücke am untern Rande des M. transversus abdominis zum Durchtritt für den Samenstrang oder das runde Mutterband. 12. Fascia lata am obern Theil des Schenkels, zwischen Leisten- und Gesäfsgegend.

*) Adrian van der Spigel (1578—1625), zuerst Arzt in seiner Vaterstadt Brüssel, später als Nachfolger von Casserio Prof. der Anat. und Chir. zu Padua. Seine *De corporis humani fabrica libri X* mit den *Tabulae anatomicae J. Casserii* edirte *D. Bucretius, Venetiis* 1627, Fol.

det dann eine ziemlich starke Aponeurose, welche das vordere Blatt der *Fascia lumbodorsalis* darstellt und sich an deren Aufsenrande mit der Ursprungssehne des inneren schrägen Bauchmuskels vereinigt.

Der Muskel liegt dicht unter dem *M. obliquus internus*, durch eine dünne Bindegewebsschicht von ihm getrennt, am untern Rande aber eng mit ihm verbunden, und ist an der Innenfläche von der *Fascia transversalis* bekleidet, welche ihn vom Bauchfell trennt; seine Ursprungssehne berührt hinterwärts theilweis den *M. extensor dorsi communis*, nach vorn den *M. quadratus lumborum*. Die Rippenursprünge sind hinter dem untern Rande des Brustkastens verborgen und stofsen an den Rippentheil des Zwerchfells, zwischen dessen Zacken sie eingreifen; die oberste Zacke grenzt an den *M. triangularis sterni*, an welchen sie sich mit dem obern Rande unmittelbar anschliefst.

M. rectus abdominis (gerader Bauchmuskel), ein langer, platter Muskel, welcher die vordere Bauchwand, in der Gegend neben der Mittellinie, ihrer ganzen Höhe nach einnimmt, von dem gleichnamigen Muskel der andern Seite nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt. Er entspringt am obern Theil der vordern Beckenwand, und zwar mit zwei sehnigen Schenkeln, von denen der schmälere innere zur vordern Fläche der Schamfuge hinabreicht, sich hier theilweis mit dem der andern Seite kreuzend und einige Fasern zur Fascie des Penis oder der Clitoris abgebend, der breitere äufsere von dem zwischen Schamfuge und *Tuberculum pubis* gelegenen Knochenrande ausgeht, steigt in fast gerader Richtung, bis hinauf zum Nabel allmälig an Breite zunehmend, dann aber sich fast gleich bleibend, zum Brustkasten empor, und befestigt sich hier mit drei breiten, fleischigen Zacken, die von aufsen nach innen terrassenförmig abfallen, an der Aufsenfläche und dem untern Rande der Knorpel der 5.-7. Rippe, sowie mit einigen Bündeln am Seitentheil des Schwertfortsatzes. Seine Fasern verlaufen sämmtlich longitudinal, reichen jedoch nur in geringer Zahl continuirlich durch den ganzen Muskel, werden vielmehr von drei oder vier, selbst fünf, Sehnenstreifen unterbrochen, welche als *Inscriptiones tendineae* diesen der Quere nach, meist in geschlängelter oder zickzackförmiger Richtung, durchweg oder nur zum Theil durchsetzen; die oberste der Inscriptionen befindet sich am Rande des Brustkastens, die folgende in der Mitte zwischen diesem und dem Nabel, die dritte dicht über letzterem, und die vierte, wo eine solche vorkömmt, mitten zwischen Nabel und Schamfuge, doch erstreckt sich letztere gewöhnlich nur durch die äufsere Hälfte des Muskels.

Der gerade Bauchmuskel liegt zwischen den vor und hinter ihm weggehenden Aponeurosen der drei breiten Bauchmuskeln so eingeschlossen, dafs diese ihn als eine vollständige Scheide, *Fascia s. Vagina recta*, umgeben, an welcher man eine vordere und eine hintere Wand unterscheidet. Die vordere Wand, welche von der Aponeurose des äufsern schrägen Bauchmuskels nebst dem vordern Blatte der Aponeurose des innern schrägen, und ganz unten auch von der des queren Bauchmuskels gebildet wird, bedeckt den Muskel in seiner ganzen Länge und ist an den *Inscriptiones tendineae* mit ihm fest verwachsen; die hintere Wand, aus dem hintern Blatte der Aponeurose des innern schrägen Bauchmuskels nebst der ganzen Aponeurose des queren Bauchmuskels zusammengesetzt, reicht nur bis an das untere Viertel des Muskels hinab, wo sie mit einem freien, concaven Rande, *Linea semicircularis Douglasii**), endet, und der übrige, das untere Viertel ausmachende Theil des Muskels wird hinterwärts unmittelbar von der *Fascia transversalis* bedeckt, welche allein ihn vom Bauchfell trennt. — Indem die vordere und die hintere Wand der Scheide am Innenrande des geraden Bauchmuskels zusammenfliefsen, dann die Sehnenblätter beider Körperseiten sich mit ihren, vorwiegend quergerichteten Fasern gegenseitig durchkreuzen und verweben, entsteht in der Mittellinie der vordern Bauchwand ein starker, platter Sehnenstreif, weifse Linie (*Linea alba*) genannt, welche sich vom untern Ende des Brustbeins bis zum obern Rande der Schamfuge erstreckt. Dieselbe ist in der untern Hälfte schmäler, als in der obern, hat die gröfste Breite, etwa $^1/_2$ Zoll betragend, in der Mitte, und enthält dicht unterhalb dieser den Nabel als Rest der hier beim Foetus vorhandenen Oeffnung (Nabelring, *Annulus umbilicalis*) für den Durchtritt des Nabelstrangs. An das untere Ende der Linea alba schliefst sich hinterwärts ein sie verstärkendes, aus einer Reihe longitudinaler Fasern gebildetes, kurzes, dreiseitiges Blatt, *Lig. triangulare s. Adminiculum lineae albae*, welches, am obern Rande der Schambeine, beiderseits neben der Symphyse bis zum Höcker, entstehend, hinter den Endsehnen der *Mm. recti* aufsteigt und sich mit dem obern spitzen Ende in die *Linea alba* verliert. Bei Ausdehnungen des Unterleibs, so in Folge von Schwangerschaft oder Wassersucht, rücken die geraden Bauchmuskeln

*) Jacob Douglas (1675—1742), Arzt zu London, gleich verdient um die Geburtshülfe, wie als Anatom, hat dies Verhalten zuerst beschrieben: *Description of the peritonaeum etc. London* 1730, 4.

weiter aus einander, und nimmt in gleichem Maafse die *Linea alba* an Breite zu.

M. pyramidalis abdominis (Pyramidenmuskel des Bauches), ein kleiner, länglich dreiseitiger Muskel, entspringt kurzsehnig vom obern Theil der vordern Seite des Beckens, an und zunächst der Schamfuge, verläuft neben dem der andern Seite, sich allmälig zuspitzend, aufwärts bis etwa zur Mitte zwischen Schamfuge und Nabel, auch wohl noch höher hinauf, und heftet sich mit dem obern Theil seines Innenrandes an die *Linea alba*. — Er liegt auf dem untern Ende des *M. rectus abdominis*, vom vordern Blatte der Scheide desselben bedeckt, und ist theilweis mit beiden genau verbunden; häufig fehlt er an einer oder an beiden Seiten, seltner findet er sich in doppelter Zahl.

M. quadratus lumborum (viereckiger Lendenmuskel), ein platter Muskel von länglich vierseitiger Form, an der hintern Bauchwand zur Seite des Lendentheils der Wirbelsäule gelegen, entspringt, theils fleischig, theils sehnig, vom hintern Drittel der innern Lippe des Darmbeinkammes und dem *Lig. iliolumbale*, wie auch mittelst einer Anzahl platter Bündel von den Querfortsätzen der drei oder vier untern Lendenwirbel, steigt fast gerade in die Höhe, und heftet sich mit einer Reihe platter, fleischigsehniger Zipfel, rückwärts von den letztgenannten Ursprüngen, an die Querfortsätze sämmtlicher oder nur der vier obern Lendenwirbel, und mit seinem obern Rande an den hintern Theil des untern Randes der 12. Rippe, sowie öfters an die Seitenfläche des 12. Brustwirbelkörpers. — Liegt vor der Ursprungssehne des *M. transversus abdominis*, und wird an seiner vordern Fläche von einer dünnen Bindegewebsschicht als Fortsetzung der *Fascia transversalis* bedeckt, welche ihn von der Niere, dem Dickdarm und dem *M. psoas major* trennt; sein äufserer Rand, welcher schräg nach innen aufsteigt, ist frei.

Diaphragma s. Septum transversum s. M. phrenicus (Zwerchfell oder Zwerchmuskel), ein platter und dünner, nach der Fläche gekrümmter, unpaarer Muskel, welcher horizontal oder vielmehr kuppelförmig mit nach oben gekehrter Convexität in der untern Oeffnung des Brustkastens ausgespannt ist und eine bewegliche Scheidewand zwischen der Brust- und der Bauchhöhle darstellt. Seine rechte Hälfte ragt, durch die Leber hinaufgedrängt, fast um einen Zoll höher hinauf, als die linke, und der höchste Punkt seiner Wölbung liegt gewöhnlich in gleicher Ebene mit dem vordern Ende des Knorpels der vierten Rippe; die Befestigung seines Randes geschieht in ungleicher Höhe, und zwar reicht der hintere Theil beträchtlich tiefer hinab, als der vordere. Die beiden Flächen desselben sind gröfstentheils von den serösen Häuten der angrenzenden Körperhöhlen bekleidet, die obere beiderseits von den Pleurasäcken, in der Mitte vom Herzbeutel, die untere vom Peritonaeum, und es steht jene mit den Lungen und dem Herzen, diese mit der Leber, dem Magen, der Milz, den Nieren, dem Duodenum und den grofsen Bauchgefäfsstämmen in Berührung. Seiner Zusammensetzung nach zerfällt das Zwerchfell in einen fleischigen und einen sehnigen Abschnitt, von denen jener den peripherischen, dieser den centralen Theil desselben ausmacht.

a) Der fleischige Theil (*Pars carnosa*) entspringt ringsum an der Wandung der untern Apertur des Brustkastens, und sondert sich,

Fig. 88.

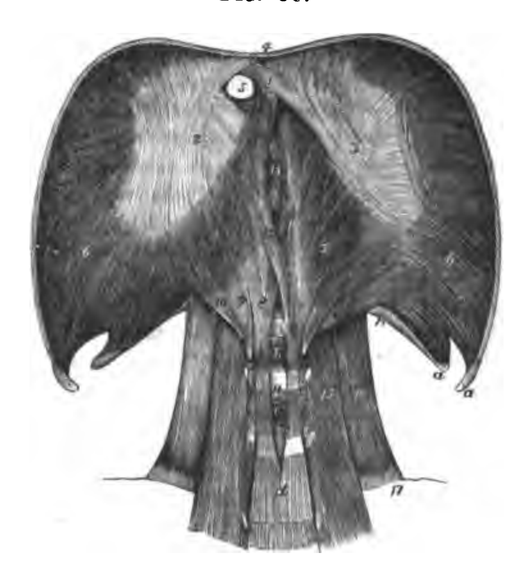


Fig. 88. Das Zwerchfell, im senkrechten Querschnitt, von vorn und unten; nach d'Alton. — 1,2,3. Sehniger Theil oder Spiegel, in einen mittlern Abschnitt (1) und zwei seitliche Abschnitte (2, 3) geschieden; 4. Einbiegung desselben an der Stelle, wo der Herzbeutel mit dem Herzen auf ihm ruht; 5. das in seinem mittlern Abschnitt befindliche Hohlvenenloch. 6,6. Rippentheil, dessen von den beiden letzten Rippen (*a, a*) ausgehende Ursprünge erhalten sind. 7,7. Lendentheil, mit seinen Ursprüngen vom 2. bis 4. Lendenwirbel (*b, c, d*); 8. innerer, 9. mittlerer, und 10. äufserer Schenkel desselben. 11. Aortenschlitz, zwischen den beiderseitigen innern Schenkeln des Lendentheils eingeschlossen und oberwärts durch deren sich kreuzende Bündel (12, 12) begrenzt. 13. Der weiter oben und vorn zwischen jenen befindliche Speiseröhrenschlitz, in der Gegend vor den letzten beiden Brustwirbeln. 14. Stelle zwischen dem Lenden- und Rippentheil, wo gewöhnlich die Muskelsubstanz unterbrochen ist. 15. M. psoas major. 16. M. iliacus internus. 17. Darmbeinkamm.

nach den verschiedenen Gegenden derselben, in einen Wirbel-, Rippen- und Brustbeintheil, welche in je zwei ziemlich symmetrische Seitenhälften angeordnet sind und deren sämmtliche Fasern radienartig gegen die mittlere Sehne hin verlaufen.

Der Wirbel- oder Lendentheil (*Pars vertebralis s. lumbalis*), welcher den am tiefsten hinabreichenden, hintern Abschnitt des Zwerchfells darstellt, erstreckt sich von der vordern Fläche der Lendenwirbel aufwärts gegen den hintern Umfang des sehnigen Theils, und besteht jederseits aus einigen, meistens drei, neben einander liegenden Zipfeln oder Schenkeln (*Crura diaphragmatis*), einem innern, einem mittlern und einem äufsern, deren Verhalten jedoch vielfach variirt und fast niemals an beiden Seiten ganz gleich ist. Die innern Schenkel (*Crura interna*), die längsten und stärksten, namentlich derjenige der rechten Seite, welcher stärker und um die halbe bis ganze Höhe eines Wirbels länger ist als der linke, entspringen mit platter Sehne an der vordern Fläche des 4. und 3. Lendenwirbelkörpers und deren Zwischenbandes, wo sie mit dem *Lig. vertebrarum commune anterius* zusammenhängen, verlaufen zuerst in schwach divergirender, dann in convergirender Richtung vor- und aufwärts, wobei sie zwischen ihren sehnig bleibenden innern Rändern eine längliche, elliptische Spalte, *Hiatus aorticus* (Aortenschlitz), für die *Aorta descendens* und den rechts hinter dieser gelegenen *Ductus thoracicus* einschliefsen, treten dann, vor der Verbindung des ersten Lenden- und letzten Brustwirbels, wieder zusammen, sich mit einem Theile ihrer innern Bündel gegenseitig durchkreuzend, und weichen hierauf nochmals aus einander, um, nach Bildung einer zweiten, ebenfalls spaltförmigen, aber etwas kürzern und überall von Muskelfasern begrenzten Oeffnung, *Hiatus oesophageus* (Speiseröhrenschlitz), für den Oesophagus und die ihn begleitenden beiden *Nn. vagi*, vereinigt in den hintern Rand der Centralsehne überzugehen. Die mittlern Schenkel (*Crura media*), bedeutend kürzer und schwächer als die vorigen und nicht immer scharf von diesen gesondert, entstehen mit dünnen Sehnen am vordern Theile der Seitenfläche des 2. Lendenwirbelkörpers, und vereinigen sich im Aufsteigen mit den entsprechenden innern Schenkeln, neben denen nach aufsen sie an der mittlern Sehne enden. Die äufsern Schenkel (*Crura externa*), unter allen die kürzesten, entspringen fleischig in ziemlicher Breite vom seitlichen Umfange des 1. Lendenwirbelkörpers und seiner Verbindung mit dem 2., ferner vom convexen Rande eines Sehnenbogens, welcher sich von dieser Stelle aus, über das obere Ende des *M. psoas major* hinweg, zur Spitze des Querfortsatzes des 2. oder 1. Lendenwirbels hinspannt, wo er öfters mit einem zweiten, sich von hier aus, über das obere Ende des *M. quadratus lumborum*, zur Spitze der letzten Rippe hinspannenden, längern und flachern Sehnenbogen zusammenhängt, ziehen mit fächerartig ausgebreiteten Fasern aufwärts, und enden am hintern Rande des Seitenlappens der mittlern Sehne. — Den schmalen Zwischenraum, welcher den innern vom mittlern Schenkel trennt, passiren in der Regel der *N. splanchnicus major*, wie auch öfters der *minor*, ferner an der rechten Körperseite die *V. azygos*, an der linken die *V. hemyazygos*, und die Spalte zwischen dem mittlern und äufsern Schenkel dient dem Stamm des *N. sympathicus* zum Durchgang. Zwischen dem Aufsenrande

FIG. 89.



des Lendentheils und dem angrenzenden untern Rande des Rippentheils bleibt gewöhnlich jederseits eine dreiseitige, mit der Basis gegen die

FIG. 89. Das Zwerchfell in seiner Totalität, von der Bauchhöhle aus. — 1,2,3. Mittlere Sehne. 4. Sternaltheil des Muskels, neben welchem jederseits die dreiseitige Lücke sichtbar ist, welche ihn vom Costaltheil trennt. 5. Der äufsere, vom Querfortsatz des 2. Lendenwirbels zur Spitze der 12. Rippe sich erstreckende Sehnenbogen. 6. Der innere, über das obere Ende des M. psoas major hingespannte Sehnenbogen, von dessen Convexität der äufsere Schenkel der Pars lumbalis des Zwechfells ausgeht. 7. Eine besondere kleine Lücke für den N. splanchnicus minor. 8. Rechtes Crus internum. 9. Vierter Lendenwirbel. 10. Linkes Crus internum. 11. Der zwischen beiden Crura interna eingeschlossene Hiatus aorticus, die Aorta umfassend. 12. Der dicht darüber befindliche Hiatus oesophageus mit dem darin enthaltenen Theil des Oesophagus. 13. Foramen pro vena cava s. quadrilaterum. 14. M. psoas major, und 15. M. quadratus lumborum, beide von den betreffenden Sehnenbogen überbrückt.

letzte Rippe gerichtete Lücke, welche nur durch lockres, mitunter fettreiches Bindegewebe, statt der hier fehlenden Muskelfasern, geschlossen wird, und die als besonders nachgiebige Stelle leicht zum Durchtritt eines Eingeweides, und somit zur Bildung eines Bruches (*Hernia diaphragmatica*) Anlafs giebt.

Der Rippentheil (*Pars costalis*), welcher den ganzen seitlichen und zum gröfsern Theil den vordern Umfang an beiden Seitenhälften des Muskels einnimmt, entspringt jederseits von der Innenfläche der Knorpel und theilweis auch der Knochen der sechs untern Rippen, unmittelbar über dem Ursprung des *M. transversus abdominis*, steigt zuerst fast dicht an der Brustwand gerade in die Höhe, und wendet sich dann einwärts, um in den vordern und seitlichen Rand der mittlern Sehne überzugehen. Sein Ursprung erstreckt sich in einer schräg absteigenden Linie von der Mitte des 7. Rippenknorpels bis zur Spitze der 12. Rippe, und bildet an dem obern, von der 7.-9. Rippe kommenden Abschnitt drei platte, breite Zacken, welche zwischen die entsprechenden Zacken des queren Bauchmuskels eingreifen, ohne sich mit ihnen zu vereinigen, während der untere Abschnitt, welcher, aufser an den drei untern Rippen selbst, auch von eignen, über deren Intercostalräume hingespannten, bogenförmigen Sehnenstreifen ausgeht, mehr continuirlich an jenen Muskel sich anschliefst.

Der Brustbeintheil (*Pars sternalis*), am vordersten Theil der Peripherie des Zwerchfells gelegen, bildet eine kleine, schmale, aus mehreren lose zusammenhängenden Bündeln gebildete, platte Zacke, und zeigt ein sehr wechselndes Verhalten, fehlt auch mitunter gänzlich. Er entsteht an der Innenfläche des Schwertfortsatzes, zunächst der Spitze desselben, verläuft, mehr und mehr an Breite abnehmend, hinter jenem auf- und etwas rückwärts, und verliert sich mit seinem schmalen Ende in den vordern Umfang der mittlern Sehne. Zwischen den einander zugekehrten Rändern des Sternal- und des Costaltheils, rechts und links vom Schwertfortsatz, zeigt die Muskelsubstanz, ähnlich wie zwischen dem Costal- und Lumbartheil, eine dreiseitige, mit der Spitze nach oben und hinten gerichtete Lücke, die von lockrem, fetthaltigem Bindegewebe ausgefüllt, wie auch oberwärts, doch nur rechterseits, von der Pleura bekleidet ist, und durch welche die *Vasa mammaria interna* hindurchtreten.

b) Der sehnige Theil oder Spiegel (*Pars tendinea s. Centrum tendineum s. Speculum Helmontii*), in welchen sämmtliche Fasern des fleischigen Theils endigen, ist von letzterem ringsum eingeschlossen, liegt jedoch nicht genau in der Mitte des Zwerchfells, sondern etwas weiter nach vorn und mehr rechts, und bildet den höchsten Theil seiner Wölbung. Er erscheint durch Einbiegungen am Rande in drei Abschnitte oder Lappen abgetheilt, einen mittlern vordern und zwei hintere seitliche, und hat eine nieren- oder bohnenförmige, meistens aber eine kleeblattähnliche Form mit vorderm convexen, hinterm concaven Rande, jener entsprechend der Krümmung der vordern und seitlichen Brustwand, dieser derjenigen der Wirbelsäule. Die Gröfse der einzelnen Lappen ist ungleich, und zwar zeigt sich der vordere breiter, aber etwas kürzer als die seitlichen, von denen wiederum der rechte merklich gröfser ist als der linke. In seiner rechten Seitenhälfte, unweit vom hintern Rande, befindet sich eine ansehnliche, abgerundet vierseitige Oeffnung, *Foramen pro vena cava s. quadrilaterum* (Hohlvenenloch), zum Durchtritt für die *V. cava inferior*. Die Fasern des Sehnenblattes sind meistens Fortsetzungen der Muskelfasern, nur wenige selbstständiger Art, und verlaufen vorwiegend in der Richtung vom vordern zum hintern Rande jeder Abtheilung, doch auch in andern Richtungen, einander mannigfach durchkreuzend.

Wirkung. Die Bauchmuskeln haben die gemeinsame Bestimmung, die Bauchhöhle zu verengen und durch den Druck, welcher hierdurch auf die Baucheingeweide ausgeübt wird (Bauchpresse), die Austreibung ihres Inhalts zu fördern, wie bei der Geburt, bei der Stuhl- und Harnentleerung, beim Erbrechen und einigermaafsen selbst beim Ergufs der verschiedenen Sekrete. Die beiden *Obliqui*, der *Transversus* und der *Rectus abdominis* als die eigentlichen Bauchmuskeln ziehen aufserdem den Brustkasten abwärts gegen das Becken, vielleicht auch, bei Fixirung des erstern, wie in der horizontalen Lage des Körpers, das Becken etwas nach oben, und können, bei stärkerer Contraction, den Stamm vornüber beugen oder, wenn sie nur an einer Seite wirken, ihn seitwärts neigen; beim Niederziehen der Rippen betheiligen sie sich, durch Verengung der Brusthöhle, an der Exspiration, und befördern auch die Ausstofsung von Luft oder Flüssigkeiten aus der Brusthöhle, wie beim Husten. — Der *Pyramidalis* spannt die *Linea alba* und unterstützt die vorigen Muskeln in ihrer Wirkung. — Der *Quadratus lumborum* zieht die unterste Rippe herab und wirkt daher ebenfalls als Exspirationsmuskel, kann aber auch zur Seitwärtsbeugung der Wirbelsäule oder, bei gleichzeitiger Wirkung beider Muskeln, zur Fixirung derselben beitragen. — Das *Diaphragma* bewirkt,

indem es während der Contraction sich abflacht und niedersenkt, eine Verkürzung der Bauchhöhle unter entsprechender Verlängerung der Brusthöhle, und drängt daher einerseits die Baucheingeweide nach unten und zugleich, wegen der Nachgiebigkeit der vordern Bauchwand, besonders nach vorn, wirkt aber auch andrerseits durch die Ermöglichung des Eintritts einer gröfsern Menge von Luft in den Brustraum als wichtigster Inspirationsmuskel.

Fascien am Bauche.

An der Bauchwand sind zwei Fascien zu unterscheiden, die *Fascia superficialis* an der Aufsenfläche der Muskellage, und die *Fascia transversalis* an der Innenfläche derselben.

Die *Fascia superficialis abdominis* ist eine Fortsetzung der allgemeinen Unterhautbinde, und liegt unmittelbar unter der Haut, zwischen dieser und dem äufsern schrägen Bauchmuskel. Bis zur Unterbauchgegend hinab bildet dieselbe eine ziemlich dünne, gleichmäfsige Schicht, wird dann aber dicker, und theilt sich in der Leistengegend meist in zwei Blätter, von denen das oberflächlichere und stärkere, oft selbst wieder aus mehrern Schichten zusammengesetzte, reichliche Fettanhäufungen und einen Theil der subcutanen Gefäfse und Lymphdrüsen enthält, das tieferliegende dagegen dünn und fettlos ist. Sie hängt mit den entsprechenden Fascien der angrenzenden Gegenden überall zusammen, geht nach unten, über den Schenkelbogen niedersteigend, sowohl in die oberflächliche Binde des Schenkels, als auch in diejenige der äufsern Geschlechtstheile über, und schickt von dem an den Schenkeln des vordern Leistenrings angehefteten Theile eine dünnhäutige Fortsetzung über den aus letzterem hervortretenden Samenstrang, welcher diesen, und weiterhin den Hoden, als äufserste Hülle (*Fascia spermatica Cooperi*) bis in den Grund des Hodensacks hinab begleitet.

Die *Fascia transversalis s. profunda abdominis* (quere oder tiefe Bauchbinde) überzieht die ganze Innenfläche des *M. transversus abdominis*, mit dessen fleischigem Theil sie lockrer, mit der Aponeurose dagegen sehr fest zusammenhängt, und erstreckt sich mittelst bindegewebiger Fortsetzungen auch über die vordere Fläche des *M. quadratus lumborum* und die untere Seite des *Diaphragma*, als Verbindungsschicht zwischen diesen Muskeln und dem sie bekleidenden Bauchfell. Im obern Theil dünn und bindegewebig, wird sie nach unten immer derber, und verdickt sich in der Leistengegend zu einem mehr oder minder starken, platten Sehnenstreifen, inneres Leistenband (*Lig. inguinale internum*) genannt, welcher, hinter dem Schenkelbogen und in gleicher Richtung mit diesem, sich von der Gegend des *Tuberculum pubis* aus- und etwas aufwärts gegen die *Spina ilium ant. sup.* erstreckt. Sein inneres Ende ist hinter dem *Lig. Gimbernati* an der *Crista pubis* befestigt und steht daselbst mit dem *Adminiculum lineae albae* durch Fasern, welche von diesem sich gegen seinen obern Rand umbiegen, in Verbidung; weiterhin haftet er mit seinem untern Rande an dem hintern umgeschlagenen Rande des Schenkelbogens, die von diesem gebildete Rinne vervollständigend, und in der Strecke von der *Eminentia iliopectinea* bis zum äufsern Ende geht er unterwärts in die *Fascia iliaca* über.

Oberhalb des innern Leistenbandes, etwa $^1/_2$ Zoll über dem Schenkelbogen, ziemlich in der Mitte zwischen dem vordern obern Darmbeinstachel und dem Schambeinhöcker, findet sich in der *Fascia transversalis* eine länglichrunde Oeffnung, hinterer oder innerer Leistenring (*Annulus inguinalis posterior s. internus*), welche aufsen und oben keine scharfe Begrenzung hat, innen und unten dagegen von einem faltig umgeschlagenen, bogenförmigen Rande (*Plica semilunaris fasciae transversalis*) eingefafst wird, an welchem man einen innern obern und einen äufsern untern Schenkel unterscheidet. Diese Oeffnung führt in einen, etwa 1-1$^1/_2$ Zoll langen, zwischen den Bauchmuskeln, über dem innern Theile des Schenkelbogens, gleich diesem schräg nach innen, unten und vorn verlaufenden Gang, den Leistenkanal (*Canalis inguinalis*), dessen Eingang oder hintere Mündung sie bildet, wie der vordere Leistenring dessen Ausgang oder vordere Mündung. Die den Leistenkanal umschliefsenden Wände sind theils-fleischig, theils sehnig, und werden gebildet, die vordere von allen drei breiten Bauchmuskeln, in der Nähe des vordern Leistenrings aber nur von der Aponeurose des *M. obliquus externus*, die hintere von den vereinigten sehnigen Enden der *Mm. obliquus internus* und *transversus* nebst der *Fascia transversalis*, zunächst dem hintern Leistenring von letzterer allein, die obere von den bogenförmigen untern Rändern jener beiden Muskeln und dem von ihnen ausgehenden *M. cremaster*, endlich die untere (Boden), welche den Leistenkanal vom Schenkelring und von den Schenkelgefäfsen trennt, von dem rinnenförmig nach hinten und oben umgerollten innern Theil des Schenkelbogens. Die beiden Mündungen des Leistenkanals (*Apertura anterior et posterior canalis inguinalis*) haben eine ziemlich parallele Lage, und bilden schräggerichtete Schlitze, zwischen deren beiden Schenkeln je ein Theil der

gegenüberliegenden Wand, Schenkelfläche (*Facies intercruralis*) genannt, frei zu Tage tritt, am vordern Leistenring der innerste Theil der hintern Wand, am hintern Leistenring der, über der *Plica semilunaris* gelegene, leicht vertiefte, äufserste Theil der vordern Wand, jene von vorn, diese von hinten aus gesehen. Innen neben dem hintern Leistenring steigen die *Vasa epigastrica inferiora* schräg einwärts in die Höhe, während um den bogenförmigen innern Rand desselben das *Vas deferens* und die nach dem Eintritt in den Leistenkanal es begleitenden *Vasa spermatica interna* sich abwärts herumschlagen. Ueber die der Bauchhöhle zugekehrte Fläche der hintern Wand des Leistenkanals und über den hintern Leistenring erstreckt sich als Fortsetzung des Peritonäalüberzuges der Bauchwände das Bauchfell, und dieses bildet da, wo es über die *Vasa epigastrica* weggeht, eine schwache Längsfalte (*Plica epigastrica*), sowie jederseits neben dieser eine flache Vertiefung (*Fovea inguinalis externa et interna*), die äufsere am hintern Leistenring, die gröfsere innere gegenüber dem vordern Leistenring. Durch den Leistenkanal tritt beim Manne der Samenstrang, beim Weibe das runde Mutterband, umgeben von einer Fortsetzung der *Fascia transversalis*, welche mittelst einer trichterförmigen, blind endenden Hervorstülpung (*Processus vaginalis fasciae transversalis*) von der hintern Mündung aus, unter Bildung der *Plica semilunaris*, in den Leistenkanal eindringt, um weiterhin den Samenstrang und den Hoden als *Tunica vaginalis communis* zu überziehen.

Neben dem Samenstrange oder runden Mutterbande können krankhafter Weise Theile der Unterleibsorgane, insbesondere Darmschlingen, sich durch die in der Leistengegend befindlichen Lücken der Bauchwand hindurchdrängen, wodurch ein Leistenbruch (*Hernia inguinalis*) zu Stande kömmt. Dieser hat ursprünglich seinen Sitz in der Leistengegend, rückt aber später, sich selbst überlassen, gewöhnlich immer weiter vor, und wird schliefslich, beim Manne in den Hodensack, beim Weibe in die grofse Schamlippe eintretend, zum Hodensack- oder Schamlippenbruch (*Hernia scrotalis et labialis*). Der Austritt aus der Bauchhöhle geschieht an einer der beiden als *Foveae inguinales* bezeichneten Stellen an der Rückseite der vordern Bauchwand, und diesen entsprechend unterscheidet man den Leistenbruch als äufsern und innern, welche von einander in ihren anatomischen Verhältnissen wesentlich differiren.

Der äufsere Leistenbruch (*Hernia inguinalis externa*) entsteht an der äufsern Leistengrube, von wo aus der sich vordrängende Theil, das Bauchfell vor sich hertreibend, zunächst in den hintern Leistenring eindringt, dann durch den Leistenkanal hindurchgeht, und endlich an dessen vorderer Mündung hervortritt, um sich mehr oder minder tief hinabzusenken. Er liegt gewöhnlich auf, dann vor dem Samenstrang oder runden Mutterband, seltner, und nur bei alten Brüchen, zwischen den Bestandtheilen des Samenstrangs oder auch wohl hinter ihnen, gelangt, bei weiterem Vorrücken, in den Hodensack, bis zum Hoden, welcher alsdann stets hinter und unter dem Bruchеingeweide sich vorfindet, und ist mit jenem in dessen, von der *Tunica vaginalis communis* und dem *M. cremaster* gebildeten Hüllen mit eingeschlossen, dagegen von ihm durch die *Tunica vaginalis propria* desselben getrennt, wie auch noch selbstständig von dem durch ihn ausgestülpten und gleichmäfsig mit ihm fortrückenden Theil des Bauchfells (als Bruchsack) überzogen.

Eine besondere Form des äufsern Leistenbruches bildet der angeborne (*Hernia inguinalis congenita*), so benannt im Gegensatze zum gewöhnlichen oder erworbenen (*H. inguin. acquisita*), weil er, obwohl mitunter erst nach der Geburt entstehend, doch immer nur bei der Anwesenheit eines dem Foetus eigenthümlichen Verhaltens dieser Theile sich vorfindet. Dieses besteht in dem Offenbleiben der Verbindung zwischen dem Bauchfellsacke und seinem, beim Herabsteigen des Hodens (s. diesen) diesen aufnehmenden Scheidenfortsatz, in welchen somit um diese Zeit ungehindert ein Eingeweide aus der Bauchhöhle eindringen kann, und der hierdurch gebildete, ebenfalls den Leistenkanal passirende und meist alsbald in den Hodensack gelangende Bruch wird daher eines besondern Bruchsackes entbehren und dagegen gemeinsam mit dem Hoden, welcher hierbei öfters von dem Bruchinhalte ganz verdeckt ist, in dem sich später zur *Tunica vaginalis propria testis* abschnürenden Scheidenfortsatz des Bauchfells eingeschlossen liegen. Geschieht der Austritt des Baucheingeweides aber zu einer Zeit, wo die Schliefsung dieses Fortsatzes bereits theilweis, und zwar am obern Ende, zu Stande gekommen, der übrige Theil dagegen noch offen ist, wie dies namentlich im kindlichen Alter, aber auch bei Erwachsenen angetroffen wird, so bildet sich eine Form von Bruch (*Hernia funiculi spermatici*), bei welcher ein eigner Bruchsack vorhanden, und dieser an seinem Grunde, indem er den offen gebliebenen Theil des Scheidenfortsatzes vor sich hertreibt, noch von dessen beiden Blättern bedeckt ist. Auch beim weiblichen Geschlecht kommen mitunter angeborne Leistenbrüche vor, wobei die ausgetretenen Theile von dem Nuck'schen*) Divertikel, einer dem Scheidenfortsatze beim Manne analogen Verlängerung des Bauchfells, welche bisweilen mit dem runden Mutterbande in den Leistenkanal eindringt, umgeben sind.

Der innere oder direkte Leistenbruch (*Hernia inguinalis interna s. directa*) wird durch das Andrängen von Eingeweiden gegen die innere Leistengrube, insbesondere gegen den innern Winkel derselben erzeugt, und tritt unmittelbar, ohne erst den Leistenkanal zu passiren, nach vorn in den vordern Leistenring und durch ihn hindurch, wobei er den, letztern hinterwärts begrenzenden, sehr dünnen Theil der Bauchwand, bestehend aus dem *Peritonaeum*, der *Fascia transversalis* und den vereinigten sehnigen Enden der *Mm. transversus* und *obliquus internus*, gerade vor sich herschiebt, oder auch wohl nur vom Bauchfell als Bruchsack bedeckt bleibt, die beiden andern Schichten aber, namentlich die äufsere, von den Aponeurosen der Bauchmuskeln gebildete, durchbricht. Er liegt beim Eintritt in den vordern Leistenring nach innen vom Samenstrang, gelangt dann, wei-

*) Anton Nuck, Prof. der Anatomie zu Leyden († c. 1692): *Adenographia curiosa et uteri feminei anatome nova*, Lugd. Batav., 1691, 8.

ter hinabsteigend, mehr an dessen vordere Seite und vor den Hoden, und befindet sich stets aufserhalb der jene einschliefsenden *Tunica vaginalis communis* und *M. cremaster*.

Dem Angegebenen zufolge bestehen somit als einzelne, häufig jedoch zum Theil, in Folge pathologischer Vorgänge, unter einander verwachsene, in ihrer Substanz verdickte oder anderweitig veränderte Lagen des Bruchüberzuges, am äufsern Leistenbruch: zunächst unter der äufsern Haut die *Fascia superficialis* oder *Tunica dartos* nebst der vom Rande des vordern Leistenrings ausgehenden Bindegewebsschicht (*Fascia spermatica Cooperi*), dann der *M. cremaster*, die *Tunica vaginalis communis*, endlich die äufsere oder Zellschicht des Bauchfells und dieses selbst; am innern Leistenbruch fehlen von diesen Hüllen der *M. cremaster* und die *Tunica vaginalis communis*, und finden sich an deren Stelle zwei andere Hüllen, das vereinigte sehnige Ende der beiden tiefern Bauchmuskeln und die *Fascia transversalis*, welche indefs auch nicht selten fehlen. Eine andere, besonders mit Rücksicht auf das anzuwendende Operationsverfahren wichtige Verschiedenheit beruht auf dem Lageverhältnifs des Bruchsackhalses zur *A. epigastrica*, welche beim äufsern Leistenbruch unter und hinter ihm, sich mit demselben und dem Samenstrang kreuzend, weggeht, dann an seiner innern Seite aufwärts zieht, beim innern Leistenbruch dagegen gewöhnlich an dessen Aufsenseite, in gröfserer oder geringerer Entfernung vom Bruchsack, emporsteigt. Auch in ihrem äufsern Ansehen sind beiderlei Brüche, doch hauptsächlich nur in der ersten Zeit ihrer Bildung, von einander verschieden, und zwar hat der äufsere Leistenbruch, entsprechend dem Lauf des Leistenkanals, eine längliche Form und schräge Richtung, welche erst bei längerem Bestehen, indem durch die anhaltende Zerrung der Theile der hintere Leistenring mehr hinter den vordern rückt und der Leistenkanal sich demgemäfs verkürzt, zu einer fast geraden wird, während der innere Leistenbruch gleich anfangs eine gerade Richtung hat, mehr kugelig gestaltet ist, und mit seinem Halse der *Linea alba* näher liegt, als der äufsere.

FIG. 90. FIG. 91.



Ansicht vom äufsern Leistenbruch, nach dem Eintritt in den Hodensack, im Profil.

FIG. 90. Der erworbene äufsere Leistenbruch, bei welchem das ausgetretene Eingeweide in einem eignen Bruchsack eingeschlossen und aufserdem vom Hoden durch dessen besondre Scheidenhaut getrennt ist. — 1,1. Der vom Bauchfell gebildete Bruchsack mit einer Darmschlinge (2) als Inhalt. 3. Tunica vaginalis propria testis, als besondere Hülle für den Hoden (4), welcher unter und hinter dem Bruche gelagert ist. 5. Samenstrang.

FIG. 91. Der angeborne Leistenbruch, welcher keinen eignen Bruchsack besitzt, sondern zusammen mit dem Hoden in dessen besonderer Scheidenhaut eingeschlossen liegt. — 1,1. Der noch offene, späterhin zur Tunica vaginalis propria testis sich abschnürende Scheidenfortsatz des Bauchfells, in welchem das Brucheingeweide (2) nebst dem darunter verborgenen Hoden (3) enthalten sind. 4. Samenstrang.

VI. Muskeln der obern Gliedmaafsen.

Dieselben zerfallen in vier Gruppen, je nach ihrer Lage an der Schulter, am Oberarm, am Vorderarm und an der Hand.

1. Muskeln an der Schulter.

Hierher gehören folgende, sämmtlich vom Schulterblatt, der eine auch theilweis vom Schlüsselbein, entspringende und sich zum obern Ende des Oberarms begebende Muskeln: die ***Mm. deltoideus, supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major*** und ***subscapularis***.

Zergliederung. An dem auf den Rücken gelagerten Cadaver durchschneidet man, nachdem der Arm vom Stamme abgezogen worden, die Haut der Schultergegend in horizontaler Richtung vom äufsern Drittheil des Schlüsselbeins aus- und rückwärts bis zum innern obern Winkel des Schulterblatts, führt dann einen Längsschnitt, von der Gegend des Acromion an längs der vordern Fläche des Oberarms hinab bis gegen die Mitte desselben, wo man ihn auch noch durch einen Kreisschnitt begrenzen kann, und präparirt hierauf beide Hautlappen von ihren obern Winkeln aus seitwärts ab, bis der *Deltoideus* in seiner ganzen Ausdehnung freiliegt. Nunmehr wird letzterer Muskel von seinen Ursprüngen an den Schulterknochen losgetrennt und, unter Beachtung des unter ihm liegenden Schleimbeutels, abwärts gegen den Oberarm zurückgeschlagen, wodurch die übrigen Muskeln dieser Gruppe, insbesondere wenn man auch noch den Kappenmuskel von der Schultergräte ablöst, gröfsentheils zum Vorschein kommen. Eine theilweis verborgene Lage behalten nur noch der *Supraspinatus*, dessen Sehne erst vollständig sichtbar wird, wenn man das *Lig. coraco-acromiale*, auch wohl noch das Akromion selbst, sowie das über dem Schultergelenk angehäufte Bindegewebe fortnimmt, ferner der *Subscapularis*, welcher zwischen dem Schulterblatt und dem grofsen vordern Sägemuskel eingeschlossen liegt und erst völlig frei wird, wenn man, nach Durchschneidung des letztern zunächst seiner Insertion, das Schulterblatt vom Brustkasten abhebt und nach aufsen zurückbiegt. Die Präparation der Armmuskeln geht viel

leichter von Statten, wenn man sie an der isolirten Extremität vornimmt, und wird diese, mit Einschlufs der Schulterknochen, in der Weise vom Rumpfe abgelöst, dafs man die, beide zusammenhaltenden Muskeln in einiger Entfernung von ihren Ansätzen durchschneidet und das Schlüsselbein am Brustende exarticulirt.

M. deltoideus s. attollens humeri (Deltamuskel oder dreiseitiger Armmuskel oder Armheber), ein starker, dreiseitiger Muskel, welcher, die Spitze nach unten gekehrt, das Schultergelenk nebst dem angrenzenden Theil des Humerus von oben und aufsen kapselartig umfafst. Er entspringt sehnig in einer continuirlichen Linie, den Hervorragungen des Schultergürtels folgend, am Schulterende des Schlüsselbeins, am äufsern Rande des Akromion und an der untern Lippe des ganzen hintern freien Randes der Schultergräte, überall genau gegenüber der Insertion des Cucullaris, verläuft, in eine Anzahl, durch fetthaltige Bindegewebsstreifen verbundener, dicker Bündel getheilt, mit convergirenden Fasern abwärts gegen die Aufsenfläche des Oberarmbeins, und heftet sich mit einer starken Sehne zugespitzt an die *Tuberositas humeri*. — Häufig bleibt ein Theil der vom Schlüsselbein ausgehenden Portion vom übrigen Muskel getrennt und befestigt sich selbstständig an der *Spina tuberculi majoris*, neben dem *M. pectoralis major* und zum Theil mit ihm vereinigt; mitunter reicht die Schlüsselbeinportion weiter nach vorn, selbst bis nahe an das Brustbein, bisweilen dagegen fehlt sie gänzlich. Nicht selten findet sich eine besondere schmale Portion, welche, vom inneren Rande des Schulterblatts ausgehend, sich an den hintern Rand des Muskels anschliefst, und ein anderes accessorisches Muskelbündel kömmt zuweilen vom äufsern Rande des Schulterblatts.

Der Deltamuskel liegt unmittelbar unter der äufsern Haut, und deckt seinerseits die Kapsel des Schultergelenks, von der ihn in der Nähe des Akromion ein grofser Schleimbeutel (*Bursa subdeltoidea s. acromialis*) trennt, und den obern Theil des Oberarmbeins, ferner vorn den *Proc. coracoideus* und das *Lig. coraco-acromiale*, sowie theilweis die Ansätze der *Mm. pectoralis minor* und *major* und den *M. coracobrachialis*, hinten die Insertionsenden der *Mm. supraspinatus, infraspinatus* und *teres minor*. Sein vorderer Rand grenzt an den obern Rand des *M. pectoralis major*, bis unweit vom Schlüsselbein hinauf, wo beide gewöhnlich durch eine, sich oberwärts erweiternde Spalte geschieden sind, der hintere Rand ist frei.

M. supraspinatus (Obergrätenmuskel), ein dicker, länglicher Muskel, welcher die Obergrätengrube ausfüllt, entspringt in dieser vom Innenrande des Schulterblattes an bis in die Gegend der *Incisura scapulae*, zieht mit convergirenden Fasern nach aufsen, und befestigt sich mittelst einer starken, breiten Sehne, welche unter dem Akromialgelenk und dem *Lig. coraco-acromiale* hin und über das Schultergelenk weggeht, im vordersten obersten Eindruck am *Tuberculum majus* des Oberarmbeins. — Liegt unter dem Scapulartheil des *M. cucullaris*, von ihm durch eine, theilweis mit ihm verwachsene, starke Fascie getrennt; seine Sehne ist bedeckt vom *M. deltoideus*, und hängt mit der Kapsel des Schultergelenks, wo sie an derselben vorbeizieht, fest zusammen.

M. infraspinatus (Untergrätenmuskel), ein platter, dreiseitiger Muskel, welcher die Untergrätengrube einnimmt, entspringt längs deren ganzen Ausdehnung, mit Ausnahme jedoch des äufsern Randes und untern Winkels des Schulterblattes, geht mit convergirenden Fasern, von denen die obersten, an der untern Fläche der Schultergräte entspringenden, quer laufen, die übrigen schräg aufsteigen, nach aufsen und oben gegen das Schultergelenk, und befestigt sich mit einer starken, platten Sehne, welche hinter letzterem weggeht, im mittlern Eindruck am *Tuberculum majus* des Oberarmbeins, zwischen der Sehne des vorigen und der des folgenden Muskels, mit beiden zum Theil verwachsen. Mitunter bildet der oberste, quer laufende Theil eine vom übrigen Muskel getrennte Portion, die auch wohl als eigner Muskel beschrieben wurde. — Er liegt, ebenfalls von einer besondern, seinen Fasern theilweis zum Ursprung dienenden, starken Fascie überzogen, unter den *Mm. cucullaris* und *deltoideus*, in deren Zwischenraum aber unmittelbar unter der Haut, und seine Sehne deckt die Schulterkapsel, welche theils durch einen Schleimbeutel von ihr getrennt, theils fest mit ihr verbunden ist. Der äufsere untere Rand des Muskels grenzt im untern Theil an den *M. teres major*, weiterhin an den *M. teres minor*, und hängt mit beiden theilweis genau zusammen.

M. teres minor (kleiner runder Armmuskel), länglich und plattrund, entspringt vom mittlern Theil der hintern Lefze des äufsern Schulterblattrandes und dem angrenzenden untern Theil der Aufsenfläche der den vorigen Muskel überziehenden Fascie, zieht längs dem untern Rande des letztern, öfters an ihm seiner ganzen Länge nach festgewachsen, mit parallelen Fasern schräg nach aufsen und oben, und befestigt sich mittelst einer starken Sehne dicht unter jenem im hintersten untersten Eindruck des *Tuberculum majus humeri*. — Wird theils unmittelbar von der äufsern Haut, theils vom *M. deltoideus* bedeckt, und liegt auf dem Ursprung

ter hinabsteigend, mehr an dessen vordere Seite und vor den Hoden, und befindet sich stets aufserhalb der jene einschliefsenden *Tunica vaginalis communis* und *M. cremaster*.

Dem Angegebenen zufolge bestehen somit als einzelne, häufig jedoch zum Theil, in Folge pathologischer Vorgänge, unter einander verwachsene, in ihrer Substanz verdickte oder anderweitig veränderte Lagen des Bruchüberzuges, am äufsern Leistenbruch: zunächst unter der äufsern Haut die *Fascia superficialis* oder *Tunica dartos* nebst der vom Rande des vordern Leistenrings ausgehenden Bindegewebsschicht (*Fascia spermatica Cooperi*), dann der *M. cremaster*, die *Tunica vaginalis communis*, endlich die äufsere oder Zellschicht des Bauchfells und dieses selbst; am innern Leistenbruch fehlen von diesen Hüllen der *M. cremaster* und die *Tunica vaginalis communis*, und finden sich an deren Stelle zwei andere Hüllen, das vereinigte sehnige Ende der beiden tiefern Bauchmuskeln und die *Fascia transversalis*, welche indefs auch nicht selten fehlen. Eine andere, besonders mit Rücksicht auf das anzuwendende Operationsverfahren wichtige Verschiedenheit beruht auf dem Lageverhältnifs des Bruchsackhalses zur *A. epigastrica*, welche beim äufsern Leistenbruch unter und hinter ihm, sich mit demselben und dem Samenstrang kreuzend, weggeht, dann an seiner innern Seite aufwärts zieht, beim innern Leistenbruch dagegen gewöhnlich an dessen Aufsenseite, in gröfserer oder geringerer Entfernung vom Bruchsack, emporsteigt. Auch in ihrem äufsern Ansehen sind beiderlei Brüche, doch hauptsächlich nur in der ersten Zeit ihrer Bildung, von einander verschieden, und zwar hat der äufsere Leistenbruch, entsprechend dem Lauf des Leistenkanals, eine längliche Form und schräge Richtung, welche erst bei längerem Bestehen, indem durch die anhaltende Zerrung der Theile der hintere Leistenring mehr hinter den vordern rückt und der Leistenkanal sich demgemäfs verkürzt, zu einer fast geraden wird, während der innere Leistenbruch gleich anfangs eine gerade Richtung hat, mehr kugelig gestaltet ist, und mit seinem Halse der *Linea alba* näher liegt, als der äufsere.



Fig. 90. Fig. 91.



Ansicht vom äufsern Leistenbruch, nach dem Eintritt in den Hodensack, im Profil.

Fig. 90. Der erworbene äufsere Leistenbruch, bei welchem das ausgetretene Eingeweide in einem eignen Bruchsack eingeschlossen und aufserdem vom Hoden durch dessen besondre Scheidenhaut getrennt ist. — 1,1. Der vom Bauchfell gebildete Bruchsack mit einer Darmschlinge (2) als Inhalt. 3. Tunica vaginalis propria testis, als besondere Hülle für den Hoden (4), welcher unter und hinter dem Bruche gelagert ist. 5. Samenstrang.

Fig. 91. Der angeborne Leistenbruch, welcher keinen eignen Bruchsack besitzt, sondern zusammen mit dem Hoden in dessen besonderer Scheidenhaut eingeschlossen liegt. — 1,1. Der noch offene, späterhin zur Tunica vaginalis propria testis sich abschnürende Scheidenfortsatz des Bauchfells, in welchem das Bruchеingeweide (2) nebst dem darunter verborgenen Hoden (3) enthalten sind. 4. Samenstrang.

VI. Muskeln der obern Gliedmaafsen.

Dieselben zerfallen in vier Gruppen, je nach ihrer Lage an der Schulter, am Oberarm, am Vorderarm und an der Hand.

1. Muskeln an der Schulter.

Hierher gehören folgende, sämmtlich vom Schulterblatt, der eine auch theilweis vom Schlüsselbein, entspringende und sich zum obern Ende des Oberarms begebende Muskeln: die *Mm. deltoideus, supraspinatus, infraspinatus, teres minor, teres major* und *subscapularis*.

Zergliederung. An dem auf den Rücken gelagerten Cadaver durchschneidet man, nachdem der Arm vom Stamme abgezogen worden, die Haut der Schultergegend in horizontaler Richtung vom äufsern Drittheil des Schlüsselbeins aus- und rückwärts bis zum innern obern Winkel des Schulterblatts, führt dann einen Längsschnitt, von der Gegend des Acromion an längs der vordern Fläche des Oberarms hinab bis gegen die Mitte desselben, wo man ihn auch noch durch einen Kreisschnitt begrenzen kann, und präparirt hierauf beide Hautlappen von ihren obern Winkeln aus seitwärts ab, bis der *Deltoideus* in seiner ganzen Ausdehnung freiliegt. Nunmehr wird letzterer Muskel von seinen Ursprüngen an den Schulterknochen losgetrennt und, unter Beachtung des unter ihm liegenden Schleimbeutels, abwärts gegen den Oberarm zurückgeschlagen, wodurch die übrigen Muskeln dieser Gruppe, insbesondere wenn man auch noch den Kappenmuskel von der Schultergräte ablöst, grofsentheils zum Vorschein kommen. Eine theilweis verborgene Lage behalten nur noch der *Supraspinatus*, dessen Sehne erst vollständig sichtbar wird, wenn man das *Lig. coraco-acromiale*, auch wohl noch das Akromion selbst, sowie das über dem Schultergelenk angehäufte Bindegewebe fortnimmt, ferner der *Subscapularis*, welcher zwischen dem Schulterblatt und dem grofsen vordern Sägemuskel eingeschlossen liegt und erst völlig frei wird, wenn man, nach Durchschneidung des letztern zunächst seiner Insertion, das Schulterblatt vom Brustkasten abhebt und nach aufsen zurückbiegt. Die Präparation der Armmuskeln geht viel

leichter von Statten, wenn man sie an der isolirten Extremität vornimmt, und wird diese, mit Einschlufs der Schulterknochen, in der Weise vom Rumpfe abgelöst, dafs man die, beide zusammenhaltenden Muskeln in einiger Entfernung von ihren Ansätzen durchschneidet und das Schlüsselbein am Brustende exarticulirt.

M. deltoideus s. attollens humeri (Deltamuskel oder dreiseitiger Armmuskel oder Armheber), ein starker, dreiseitiger Muskel, welcher, die Spitze nach unten gekehrt, das Schultergelenk nebst dem angrenzenden Theil des Humerus von oben und aufsen kapselartig umfafst. Er entspringt sehnig in einer continuirlichen Linie, den Hervorragungen des Schultergürtels folgend, am Schulterende des Schlüsselbeins, am äufsern Rande des Akromion und an der untern Lippe des ganzen hintern freien Randes der Schultergräte, überall genau gegenüber der Insertion des Cucullaris, verläuft, in eine Anzahl, durch fetthaltige Bindegewebsstreifen verbundener, dicker Bündel getheilt, mit convergirenden Fasern abwärts gegen die Aufsenfläche des Oberarmbeins, und heftet sich mit einer starken Sehne zugespitzt an die *Tuberositas humeri.* — Häufig bleibt ein Theil der vom Schlüsselbein ausgehenden Portion vom übrigen Muskel getrennt und befestigt sich selbstständig an der *Spina tuberculi majoris,* neben dem *M. pectoralis major* und zum Theil mit ihm vereinigt; mitunter reicht die Schlüsselbeinportion weiter nach vorn, selbst bis nahe an das Brustbein, bisweilen dagegen fehlt sie gänzlich. Nicht selten findet sich eine besondere schmale Portion, welche, vom inneren Rande des Schulterblatts ausgehend, sich an den hintern Rand des Muskels anschliefst, und ein anderes accessorisches Muskelbündel kömmt zuweilen vom äufsern Rande des Schulterblatts.

Der Deltamuskel liegt unmittelbar unter der äufsern Haut, und deckt seinerseits die Kapsel des Schultergelenks, von der ihn in der Nähe des Akromion ein grofser Schleimbeutel (*Bursa subdeltoidea s. acromialis*) trennt, und den obern Theil des Oberarmbeins, ferner vorn den *Proc. coracoideus* und das *Lig. coraco-acromiale*, sowie theilweis die Ansätze der *Mm. pectoralis minor* und *major* und den *M. coracobrachialis*, hinten die Insertionsenden der *Mm. supraspinatus, infraspinatus* und *teres minor.* Sein vorderer Rand grenzt an den obern Rand des *M. pectoralis major,* bis unweit vom Schlüsselbein hinauf, wo beide gewöhnlich durch eine, sich oberwärts erweiternde Spalte geschieden sind, der hintere Rand ist frei.

M. supraspinatus (Obergrätenmuskel), ein dicker, länglicher Muskel, welcher die Obergrätengrube ausfüllt, entspringt in dieser vom Innenrande des Schulterblattes an bis in die Gegend der *Incisura scapulae,* zieht mit convergirenden Fasern nach aufsen, und befestigt sich mittelst einer starken, breiten Sehne, welche unter dem Akromialgelenk und dem *Lig. coraco-acromiale* hin und über das Schultergelenk weggeht, im vordersten obersten Eindruck am *Tuberculum majus* des Oberarmbeins. — Liegt unter dem Scapulartheil des *M. cucullaris*, von ihm durch eine, theilweis mit ihm verwachsene, starke Fascie getrennt; seine Sehne ist bedeckt vom *M. deltoideus*, und hängt mit der Kapsel des Schultergelenks, wo sie an derselben vorbeizieht, fest zusammen.

M. infraspinatus (Untergrätenmuskel), ein platter, dreiseitiger Muskel, welcher die Untergrätengrube einnimmt, entspringt längs deren ganzen Ausdehnung, mit Ausnahme jedoch des äufsern Randes und untern Winkels des Schulterblattes, geht mit convergirenden Fasern, von denen die obersten, an der untern Fläche der Schultergräte entspringenden, quer laufen, die übrigen schräg aufsteigen, nach aufsen und oben gegen das Schultergelenk, und befestigt sich mit einer starken, platten Sehne, welche hinter letzterem weggeht, im mittlern Eindruck am *Tuberculum majus* des Oberarmbeins, zwischen der Sehne des vorigen und der des folgenden Muskels, mit beiden zum Theil verwachsen. Mitunter bildet der oberste, quer laufende Theil eine vom übrigen Muskel getrennte Portion, die auch wohl als eigner Muskel beschrieben wurde. — Er liegt, ebenfalls von einer besondern, seinen Fasern theilweis zum Ursprung dienenden, starken Fascie überzogen, unter den *Mm. cucullaris* und *deltoideus*, in deren Zwischenraum aber unmittelbar unter der Haut, und seine Sehne deckt die Schulterkapsel, welche theils durch einen Schleimbeutel von ihr getrennt, theils fest mit ihr verbunden ist. Der äufsere untere Rand des Muskels grenzt im untern Theil an den *M. teres major,* weiterhin an den *M. teres minor,* und hängt mit beiden theilweis genau zusammen.

M. teres minor (kleiner runder Armmuskel), länglich und plattrund, entspringt vom mittlern Theil der hintern Lefze des äufsern Schulterblattrandes und dem angrenzenden untern Theil der Aufsenfläche der den vorigen Muskel überziehenden Fascie, zieht längs dem untern Rande des letztern, öfters an ihm seiner ganzen Länge nach festgewachsen, mit parallelen Fasern schräg nach aufsen und oben, und befestigt sich mittelst einer starken Sehne dicht unter jenem im hintersten untersten Eindruck des *Tuberculum majus humeri.* — Wird theils unmittelbar von der äufsern Haut, theils vom *M. deltoideus* bedeckt, und liegt auf dem Ursprung

des *Caput longum* des *M. triceps brachii*, weiterhin auf der Kapsel des Schultergelenks, mit welcher seine Sehne genau zusammenhängt. Sein unterer Rand grenzt anfänglich an den obern Rand des folgenden Muskels, und ist weiterhin durch das *Caput longum tricipitis* von ihm getrennt.

M. teres major (grofser runder Armmuskel), von mehr platter als runder Form und beträchtlich gröfser als der vorige Muskel, entspringt, abwärts von diesem, an der hintern Fläche des Schulterblattes, in der Gegend des untern Winkels bis zum Aufsenrande, verläuft mit nach vorn und hinten sehenden Flächen schräg nach aufsen, oben und zugleich etwas nach vorn gegen das Oberarmbein, und heftet sich mit einer platten Sehne an den untern Theil der *Spina tuberculi minoris*, dicht hinter und unter dem Ansatze des *M. latissimus dorsi*, theilweis mit ihm genau verbunden. — Liegt anfangs unmittelbar unter der Haut, ausgenommen die unterste Spitze, über welche öfters der *M. latissimus dorsi* mit seinem obern Rande hinzieht, um dann unter ihm weg sich nach vorn und oben zu wenden, und tritt hierauf vor den langen Kopf des *M. triceps brachii*, durch welchen er sodann von dem zuerst dicht über ihm befindlichen *M. teres minor* getrennt ist; seine vordere Fläche sieht theils frei gegen die Achselhöhle, deren hintere Wand er bilden hilft, theils berührt sie, und zwar mit Hülfe eines Schleimbeutels, das Insertionsende des *M. latissimus dorsi*, sowie in der Nähe des Ansatzes den *M. coracobrachialis* und den kurzen Kopf des *M. biceps brachii*.

M. subscapularis (Unterschulterblattmuskel), ein platter, dreiseitiger, aus einer gröfsern Anzahl (8-10), abwechselnd breiterer und schmälerer, Portionen zusammengesetzter Muskel, welcher fast die ganze Unterschulterblattgrube einnimmt, entspringt vom innern Rande des Schulterblatts, in dessen ganzer Länge, mit Ausnahme des obern und untern Winkels, ferner mittelst zahlreicher, die Substanz des Muskels durchsetzender, sehniger Blätter von den leistenartigen Vorsprüngen an der vordern Fläche jenes Knochens, sowie mit Zwischenbündeln in den jene begrenzenden Vertiefungen, verläuft, schmäler und dicker werdend, indem seine Bündel convergirend zusammentreten und sich allmälig über einander schieben, in der Richtung nach aufsen und oben gegen das Schultergelenk, und befestigt sich mit einer breiten, starken Sehne, welche vor letzterm, mit dessen Kapsel innig verbunden, weggeht, am *Tuberculum minus* des Oberarmbeins und an dem oberen Theile der *Spina tuberculi minoris*, dicht über dem Ansatze des vorigen Muskels. — Liegt hinter dem *M. serratus anticus major*, an welchen seine, von einer dünnen Fascie überzogene, vordere Fläche durch lockres Bindegewebe angeheftet ist, und berührt mit der Endsehne nach vorn die Anfänge des *Caput breve bicipitis* und des *M. coracobrachialis*; wo sein oberer, leicht concaver Rand unter der Wurzel des *Proc. coracoideus* weggeht, findet sich hinter ihm gewöhnlich ein geschlossener Schleimbeutel (*Bursa subscapularis s. coracoidea*), welcher ihn von der dahinter liegenden Ausstülpung der Gelenkkapsel trennt, und an der vordern Fläche seiner Sehne, zwischen ihr und den genannten beiden Armmuskeln, liegt meist ein zweiter, kleinerer Schleimbeutel, der bald selbstständig ist, bald mit dem Schleimbeutel des Deltamuskels zusammenhängt.

Wirkung. Der *Deltoideus* hebt den Arm bis im rechten Winkel zum Stamme in die Höhe, indem er ihn von letzterem seitwärts abzieht; seine vordern Bündel allein bewegen den Arm nach vorn gegen die Brust, die hintern nach hinten gegen den Rücken. Die stärkere Erhebung des Arms, bis zur senkrechten Richtung, geschieht nicht durch diesen Muskel, sondern erfolgt bei der Bewegung des Schulterblattes um eine, in der Richtung seines Dickendurchmessers gedachte Achse, unter Drehung des untern Winkels nach aufsen und oben. — Der *Supraspinatus*, der *Infraspinatus* und der *Teres minor* rollen den Oberarm um seine Achse nach aufsen; auch hilft der erstere ihn heben, unterstützt somit den Deltamuskel, während die beiden andern ihn, wenn er gehoben war, niederziehen. — Der *Teres major* und der *Subscapularis* rollen, in Gemeinschaft mit dem *Latissimus dorsi*, den Oberarm um seine Achse nach innen, und können ihn auch einigermaafsen nach unten und hinten ziehen, so dafs er dem Stamme genähert wird. — Aufserdem tragen diese Muskeln auch zur Befestigung des Schultergelenks bei, welches sie fast überall umgeben, sowie theilweis zur Spannung der Kapsel, mit der ihre Sehnen zum Theil innig verwachsen sind.

2. Muskeln am Oberarm.

Den Oberarm umfassen vier Muskeln, sämmtlich von länglicher Form und nach der Längsrichtung desselben verlaufend; es sind dies die *Mm. coracobrachialis, biceps brachii, brachialis internus* und *triceps brachii*.

Zergliederung. Man verlängert den zur Darstellung der vorigen Muskelgruppe längs der vordern Seite des Oberarms gemachten Hautschnitt abwärts bis etwa einen Zoll unterhalb der Ellen-

bogenbeuge, kreuzt denselben hier mit einem Kreisschnitt, und trennt dann die Haut nebst der Unterhautbinde nach beiden Seiten hin ab. Hierauf durchschneidet man auch die darunter liegende Fascie ebendaselbst in longitudinaler Richtung, schlägt sie ebenfalls beiderseits zurück, und untersucht nun zuerst die am vordern, dann, nach weiterer Ablösung der Haut und Fascie, die am hintern Umfang des Oberarms gelegenen Muskeln. Am vordern Umfang erscheinen zunächst, dicht neben einander, der *Coracobrachialis* und der kurze Kopf des *Biceps*, und nach aufsen von diesem findet sich dessen langer Kopf, mit dem obern Ende jedoch noch verborgen im Schultergelenk, welches daher, um jenen vollständig freizulegen, mittelst Einschneidens der Kapsel, geöffnet werden mufs. Der *Brachialis internus* liegt unter dem *Biceps*, und wird erst sichtbar, wenn man diesen quer durchschneidet und seinen untern Theil abwärts umlegt. Der *Triceps* findet sich an der hintern Seite des Oberarms, dieselbe in ihrer ganzen Ausdehnung einnehmend.

*M. coracobrachialis s. perforatus Casserii**) (Haken-Armmuskel), plattlänglich, nach unten zu spindelförmig, entspringt sehnig von der Spitze des *Proc. coracoideus* des Schulterblattes, innen neben dem kurzen Kopf des folgenden Muskels, steigt an dessen Innenseite, anfangs genau mit ihm vereinigt, fast gerade herab, und heftet sich zugespitzt an die Rauhigkeit in der Mitte der innern Seite des Oberarmbeins. Gewöhnlich besitzt er einen mehr oder minder langen Spalt für den Durchtritt des *N. cutaneus brachii externus s. perforans Casserii*, und mitunter erstreckt sich derselbe durch die ganze Länge des Muskels, welcher alsdann verdoppelt erscheint. — Liegt unter den *Mm. deltoideus* und *pectoralis major*, und deckt selbst das Ende des *M. subscapularis*, sowie die Ansätze der *Mm. teres major* und *latissimus dorsi*, von welchem letztern ihn öfters ein, vom *Tuberculum minus* bis hinab an seine Ansatzstelle ausgespannter, platter Sehnenstreifen trennt; sein unteres Ende grenzt innen an den innern Kopf des *M. triceps brachii*, aufsen an die innere Ursprungszacke des *M. brachialis int.*, und geht mitunter in letztere unmittelbar über. Neben seinem innern Rande verlaufen die Gefäfs- und Nervenstämme der Achsel.

M. biceps brachii s. flexor radii (zweiköpfiger Armmuskel oder Speichenbeuger), ein beträchtlich langer und starker Muskel, welcher, mit zwei Köpfen, einem innern kürzern und einem äufsern längern, vom obern äufsern Theil des Schulterblatts entspringend, in gerader Richtung längs der ganzen vordern Seite des Oberarms bis zum obern Ende des Vorderarms herabsteigt. Der kurze Kopf (*Caput breve bicipitis s. M. coracoradialis*) entsteht mit einer starken, platten Sehne von der Spitze des *Proc. coracoideus*, aufsen neben dem Ursprunge des vorigen Muskels, der lange Kopf (*Caput longum bicipitis s. M. glenoradialis*) besitzt eine lange, rundliche Sehne, welche am obern zugespitzten Ende der *Cavitas glenoidea scapulae* aus dem *Labrum glenoideum* hervorgeht, durch das Schultergelenk, über die Wölbung des Oberarmkopfes weg, hindurchtritt, und dann, von einer scheidenförmigen Verlängerung der Kapselmembran umkleidet, im *Sulcus intertubercularis* niedersteigt; die beiden Köpfe, allmälig fleischig werdend, legen sich, etwa von der Mitte des Oberarms an, dicht neben einander, bis sie weiter unten zu einem gemeinschaftlichen, breiten Muskelbauch zusammenfliefsen, und dieser endet in eine platte Sehne, welche sich abwärts zur Ellenbogenbeuge begiebt, wo ihr Hauptheil als ein starker rundlicher Strang auf dem *M. brachialis internus* in die Tiefe dringt, um sich, über einen Schleimbeutel weggehend, an die *Tuberositas radii* anzuheften, während ein von ihrem innern Rande abtretender, aponeurotischer Fortsatz (*Aponeurosis bicipitis*) oberflächlich gegen den Ulnarrand des Vorderarms ein- und abwärts zieht und hier, nahe unter dem Ellenbogengelenk, in die *Fascia antibrachii* übergeht. — Selten fehlt einer der beiden Köpfe, der kurze oder der lange. Oefters findet sich noch ein dritter, kleinerer Kopf, welcher meist von der Mitte der Innenfläche des Oberarmbeins abgeht, und der bisweilen selbstständig zur Tuberosität des Radius oder zur Vorderarmbinde verläuft; mitunter trifft man auch noch einen vierten überzähligen Kopf, in einzelnen Fällen selbst noch einen fünften.

Er ist anfangs eine Strecke weit von den *Mm. deltoideus* und *pectoralis major*, weiterhin aber unmittelbar von der Fascie und der äufsern Haut bedeckt, bis auf den untern Theil der Endsehne, welcher wieder eine tiefere Lage hat, und ruht in der obern Hälfte auf dem Schultergelenk und dem Armbein, mit dem kurzen Kopfe auch auf den Enden der *Mm. subscapularis*, *teres major* und *latissimus dorsi*, in der untern Hälfte auf dem *M. brachialis internus*. Sein Innenrand grenzt oben an den *M. coracobrachialis*, weiterhin an die *Vasa brachialia* und den *N. medianus*, welche am Ellenbogengelenk unter dem aponeurotischen Fortsatz der Endsehne weggehen, während zugleich über diesen die *V. mediana basilica*, gekreuzt vom Volaraste des *N. cutaneus brachii medius*, hinzieht.

*) Jul. Casserio (1545—1616), Prof. der Anatomie und Chirurgie zu Padua als Nachfolger von Fabricius ab Aquapendente. Die von ihm hinterlassenen *Tabulae anatomicae LXXVIII* edirte Daniel Bucretius (ein deutscher Arzt, Namens Rindfleisch) *cum supplemento tabularum XX et explicatione, Venet.* 1627, *fol.*

M. brachialis internus (innerer Armmuskel oder Ellenbogenbeuger), beträchtlich kürzer, aber breiter als der vorige, hinter dessen unterer Hälfte er liegt, ihn beiderseits etwas überragend, entspringt an der vordern Seite des Oberarms, in der ganzen Ausdehnung von den Ansatzstellen der *Mm. deltoideus* und *coracobrachialis* bis hinab zum obern Rande der *Fossae anteriores*, wie auch beiderseits eine Strecke weit von den *Ligg. intermuscularia*, namentlich dem äufsern, verläuft in ziemlich gerader Richtung, an Breite zunehmend, abwärts zur Beugeseite des Ellenbogengelenks, dann, wieder schmäler werdend, längs dieser weiter hinab zum Vorderarm, und befestigt sich hier mit einer kurzen, starken Sehne am *Proc. coronoideus* und an der *Tuberositas* der Ulna. — Ist grofsentheils vom *M. biceps brachii* verdeckt, und ruht unmittelbar auf dem Armbein, mit dem Endtheil auf der Kapsel des Ellenbogengelenks, an welche seine Sehne straff angeheftet ist. Sein Ursprung ist gabelig in zwei schmale Zakken getheilt, welche das spitze Insertionsende des *M. deltoideus* zwischen sich fassen, auch Fasern von demselben aufnehmen, und die innere Zacke grenzt einwärts an den Ansatz des *M. coracobrachialis*, mit welchem sie ebenfalls zusammenhängt. Der untere Theil des Muskels stöfst nach aufsen an den Ursprung des *M. supinator longus*, nach innen, weiter abwärts, an den *M. pronator teres*, und bildet, auf der Gelenkkapsel aufliegend, den Boden einer länglichen, sich abwärts zuspitzenden Vertiefung, Ellenbogenbeuge oder -grube (*Plica s. Fovea cubiti*) genannt, durch welche die *Vasa brachialia* und der *N. medianus*, bedeckt vom aponeurotischen Schenkel der Bicepssehne, niedersteigen.

Fig. 92.

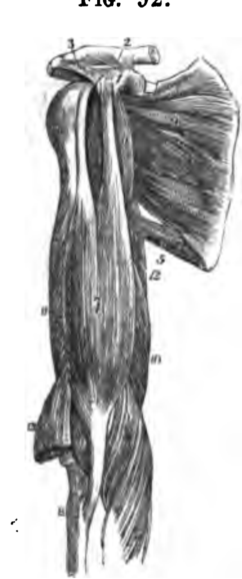


Fig. 92. Die Muskeln an der vordern Seite des Oberarms und des Schulterblatts. — 1. Proc. coracoideus des Schulterblatts mit seinen beiden Bändern, dem Lig. coracoclaviculare (2) und Lig. coraco-acromiale (3). 4. M. subscapularis. 5. M. teres major. 6. M. coraco-brachialis. 7. M. biceps brachii; 8. Endsehne desselben, sich an die Tuberositas radii anheftend. 9,9. M. brachialis internus. 10. Innerer, 11. äufserer, und 12. langer Kopf des M. triceps brachii, soweit sie die vordern Armmuskeln seitwärts überragen. 13. M. supinator longus, unweit vom Ursprung abgeschnitten.

M. triceps brachii s. extensor cubiti s. brachialis externus s. anconaeus magnus (dreiköpfiger Armmuskel oder Vorderarmstrecker), ein langer, starker Muskel, an der hintern Seite des Oberarms gelegen, welche er der ganzen Länge nach bis hinab zum Ellenbogengelenk einnimmt, und weithin in drei Köpfe (*Mm. anconaei*, Knorrenmuskel) getheilt, einen langen, einen äufsern und einen innern, von denen die beiden erstern eine oberflächliche Lage haben, der letztere in der Tiefe; grofsentheils bedeckt von jenen, sich hinzieht. Der lange Kopf (*Caput longum tricipitis*), lang und schmal, entspringt mit einer platten Sehne hoch oben am Aufsenrande des Schulterblattes vom *Tuberculum infraglenoidale* und darunter, ferner an einem, sich von dieser Stelle aus unter dem *M. teres major* weg gegen die vordere Fläche der Endsehne des *M. latissimus dorsi* hinspannenden Sehnenstreifen, und wendet sich, hinter dem erstgenannten Muskel weggehend, abwärts gegen die hintere Seite des Oberarms, an welcher er sodann als der innere der beiden oberflächlichen Köpfe dieses Muskels herabsteigt. Der äufsere Kopf (*Caput externum tricipitis*), breiter und kürzer als der vorige, entsteht, theils sehnig, theils fleischig, am äufsern Theil der hintern Fläche des Armbeins, von der Gegend seines Halses an bis unterhalb der Mitte des Knochens, sowie an der hintern Fläche des *Lig. intermusculare externum*, und zieht mit schräg ein- und abwärts laufenden Fasern dem *Caput longum* entgegen, mit dem er alsdann zu einem breiten, dicken, an der

Fig. 93.



Fig. 93. Die Muskeln an der hintern Seite des Oberarms. — 1. Aeufserer, 2. langer, und 3. innerer Kopf des M. triceps brachii, letzterer gröfstentheils durch die beiden andern verdeckt; 4. gemeinschaftliche Endsehne des Muskels, sich an das Olecranon anheftend. 5. Oberes Ende der Speiche. 6. Kapsel des Schultergelenks.

hintern Fläche grofsentheils sehnigen Muskelbauch zusammenfliefst. Der innere Kopf (*Caput internum tricipitis*) entspringt, gröfstentheils fleischig und mit meist gerade absteigenden Fasern, zuerst, und zwar vom untern Ende der Ansatzstelle des *M. teres major* an bis hinab zur Mitte, am innern Theil der hintern Seite des Armbeins und an der hintern Fläche des *Lig. intermusculare internum*, weiterhin, an der untern Hälfte des Knochens, in der ganzen Breite der hintern Seite desselben, und reicht mit seinem Ursprunge weit hinab bis zum obern Rande der Condylen und der *Fossa posterior*, wo er sich an die vordere Fläche und den inneren Rand der vereinigten beiden oberflächlichen Köpfe anschliefst. Unterwärts endet der Muskel in eine, durch den Zusammentritt aller dreier Köpfe gebildete, starke, platte Sehne, welche, hinter der Kapsel des Ellenbogengelenks weg niedersteigend, sich an den obern Theil des Olecranon anheftet, wie auch auswärts mit der Fascie des Vorderarms zusammenhängt. — Oefters bleiben ein oder zwei Bündel des untersten Theils der tiefen Portion vom übrigen Muskel getrennt, und begeben sich selbstständig von der hintern Fläche des Oberarmbeins zur entsprechenden Seite der Kapsel des Ellenbogengelenks (*M. subanconaeus*).

Der Muskel liegt dicht auf dem Oberarmbein und dem Ellenbogengelenk, hinterwärts unmittelbar bedeckt von der Fascie und der äufsern Haut, nur am obern Theil seines äufsern Kopfes theilweis vom *M. deltoideus*, und grenzt beiderseits nach vorn an den *M. brachialis internus*, von welchem er indefs durch die *Ligg. intermuscularia* getrennt ist. Zwischen dem innern und dem äufsern Kopf verlaufen durch einen hier dicht am Knochen von dessen innerem Umfange schräg nach aufsen absteigenden Kanal der *N. radialis* und die *Vasa profunda brachii*. Auf der Endsehne, bedeckt von der Haut, liegt ein Schleimbeutel (*Bursa olecrani*), und mitunter findet sich ein zweiter, kleinerer, unter der Sehne, zwischen ihr und dem obern Umfang des Olecranon.

Wirkung. Der *Coracobrachialis* hebt den Arm, und zieht ihn zugleich nach vorn und innen gegen den Brustkasten. — Der *Biceps brachii* beugt den Vorderarm im Ellenbogengelenk, ihn dem Oberarm nähernd, und dreht dabei die Speiche sammt der Hand nach aufsen; auch kann er einigermaafsen zum Heben des Arms beitragen. — Der *Brachialis internus* wirkt ebenfalls als Beuger des Vorderarms, und dient aufserdem als Spanner für den inneren Theil der Kapsel des Ellenbogengelenks. — Der *Triceps brachii* streckt den Vorderarm und bringt ihn in gleiche Flucht mit dem Oberarm. Ist die Streckung hergestellt, so kann der lange Kopf des Muskels den Arm ein- und rückwärts ziehen, oder auch, bei Fixirung dieses, das Schulterblatt und den ganzen Stamm gegen den Arm hin bewegen.

3. Muskeln am Vorderarm.

Die zahlreichen Muskeln, welche den Vorderarm einnehmen, sind gröfstentheils von länglicher Form und mit mehr oder minder langen, cylindrischen Sehnen versehen, und verlaufen vorwiegend in longitudinaler Richtung, parallel den Vorderarmknochen, nur wenige schräg oder selbst quer. Sie haben ihre Lage theils an der innern oder vordern, theils an der äufsern oder hintern Seite des Vorderarms, und werden hiernach in zwei Gruppen, innere und äufsere, eingetheilt.

a) Muskeln an der Innenseite des Vorderarms.

Dieselben sind in zwei Schichten angeordnet, eine oberflächliche, bestehend aus den *Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor carpi ulnaris* und *flexor digitorum communis sublimis*, welche zum gröfsern Theil mit einem gemeinschaftlichen Sehnenblatte vom *Condylus internus* des Oberarmbeins ausgehen, und eine tiefe, gebildet von den *Mm. flexor digitorum communis profundus, flexor pollicis longus* und *pronator quadratus*, die an den Knochen des Vorderarms ihren Ursprung haben.

Zergliederung. Man durchschneidet die Haut an der Innenseite des Vorderarms, zuerst der Länge nach, vom untern Drittheil des Oberarms an bis hinab zur Hohlhand, dann an beiden Endpunkten dieses Längsschnitts in querer Richtung von einem Seitenrande zum andern, und löst die so gebildeten beiden Hautlappen von der darunterliegenden Fascie, worauf man auch letztere, am besten von unten nach oben, senkrecht einschneidet und, soweit sie frei liegt, fortnimmt. Nachdem dies geschehen, kommen zunächst die Muskeln der oberflächlichen Schicht zum Vorschein, welche man nunmehr in der oben angegebenen Reihenfolge einzeln darstellt, und werden diese sodann unweit vom Ursprung durchschnitten und abwärts zurückgeschlagen, so erscheint auch die tiefe Schicht; man verfolgt die Muskeln jedoch nur bis zur Handwurzel, und verspart den über diese hinausreichenden Theil ihrer Sehnen für die Präparation der Handmuskeln.

Oberflächliche Schicht.

M. pronator teres s. rotundus (runder Vorwärtswender), der kürzeste und am meisten

nach aufsen gelegene dieser Muskeln, ziemlich stark und von plattrundlicher Form, entspringt am untern Ende des Oberarms, vom *Lig. intermusculare internum* und dem *Condylus internus humeri*, meistens auch noch mit einem schwächern tiefen Kopfe vom Innenrande der Sehne des *M. brachialis internus* und dem *Proc. coronoideus ulnae*, läuft schräg nach unten und vorn, und heftet sich mit einer platten, starken Sehne an die Rauhigkeit in der Mitte der vordern Seite der Speiche, dicht unter dem Ansatze des *M. supinator brevis*. — Liegt unmittelbar unter der Fascie, nur an der Insertion unter dem *M. supinator longus* verborgen, und deckt anfangs den untern Theil des *M. brachialis internus*, weiterhin den *M. flexor digitorum sublimis;* vor ihm steigen, in der Nähe seines Ansatzes, die *A. radialis* und der *N. radialis superf.* herab, hinter ihm verlaufen die *A. ulnaris* und der *N. medianus*, welcher letztere meist den Muskel an seinem Ursprunge durchbohrt oder durch die Lücke zwischen den beiden Köpfen in die Tiefe tritt. Sein Ulnarrand stöfst an den *M. flexor carpi radialis;* sein Radialrand sieht gegen den *M. supinator longus*, und bildet mit diesem, indem beide nach unten in einem spitzen Winkel zusammentreffen, die seitliche Begrenzung der Ellenbogenbeuge.

M. flexor carpi radialis s. radialis internus (Speichenbeuger der Hand oder innerer Speichenmuskel), länglich und spindelförmig, entspringt, dicht hinter dem vorigen, vom *Condylus internus humeri*, ferner von zwei Sehnenstreifen, deren einer nach der Seite des *M. pronator teres* hin liegt, der andere ihm mit dem *M. flexor digitorum sublimis* gemein ist, steigt, sich schräg nach vorn und unten wendend, neben dem Radius, zuletzt auf ihm, herab, und endet etwa in der Mitte des Vorderarms in eine platte, starke Sehne, welche sich weiter abwärts gegen die Handwurzel und, hier durch die Furche am *Os multangulum majus* hingleitend, zur Hohlhand begiebt, wo sie an die Volarseite der Basis des 2. Mittelhandknochens, öfters auch mit einem schwächern Schenkel an die des 3. oder selbst des 4., sich ausgebreitet anheftet. — Liegt bis hinab zum Handgelenk auf dem *M. flexor digitorum sublimis*, hier auf dem *M. flexor pollicis longus*, und ist gröfstentheils nur von der Fascie bedeckt; der untere Theil seiner Sehne tritt durch einen eignen, theilweis von den *Ligg. carpi volare commune* und *proprium* begrenzten, fibrösen Kanal, welcher von einer Synovialscheide ausgekleidet ist. Der Ulnarrand des Muskels grenzt an den *M. palmaris longus*, der Radialrand berührt im obern Theil den *M. pronator teres*, und liegt weiterhin neben dem *M. supinator longus*, von diesem durch eine Furche für die *Vasa radialia* getrennt.

M. palmaris longus (langer Hohlhandmuskel oder Handsehnenspanner), der schwächste dieser Muskeln, aus einem kurzen, spindelförmigen obern Bauch und einer langen, dünnen Sehne zusammengesetzt, entspringt, mit den angrenzenden Muskeln innig verwachsen, vom *Condylus int. humeri*, steigt zwischen den *Mm. flexor carpi radialis* und *ulnaris*, dicht auf dem *M. flexor digitorum sublimis*, oberflächlich, unmittelbar unter der Fascie, ziemlich gerade zur Handwurzel herab, und heftet sich dann über das *Lig. carpi volare commune* weggehend mit einem Theile seiner Sehne an die Ursprünge der Muskeln des Daumenballens, während die Hauptmasse, sich strahlig ausbreitend, in die *Fascia palmaris* übergeht. — Häufig fehlt der Muskel, und wird dann bisweilen durch eine Sehne vom *Flexor digitorum sublimis* ersetzt; mitunter findet er sich doppelt, und nicht selten erscheint er, statt am obern Ende, entweder in der Mitte oder am untern Ende mit einem Muskelbauch versehen oder ist im ganzen Verlaufe fleischig.

M. flexor carpi ulnaris s. ulnaris internus (Ellenbogenbeuger der Hand oder innerer Ellenbogenmuskel), plattlänglich und halbgefiedert. entspringt, anfangs in zwei, bald jedoch zusammenfliefsende Köpfe getheilt, mit dem einen, schmälern, am *Condylus internus humeri*, mit dem andern, viel breitern, am innern Winkel der Ulna, vom Innenrande des Olecranon an bis zum Anfange des untern Drittels des Knochens, steigt neben der Ulna an der Innenseite des Vorderarms herab, und heftet sich mit einer, erst in der Nähe der Handwurzel völlig frei werdenden starken Sehne an das *Os pisiforme*, wie auch mit einer Fortsetzung derselben, welche das *Lig. piso-metacarpeum* (s. S. 229) bildet, an die Basis des 5. Mittelhandknochens. — Liegt dicht unter der Fascie, mit dieser oben sehr innig verwachsen, und ruht theils auf dem Ellenbogenbein, theils auf den *Mm. flexores digitorum sublimis* und *profundus*. Durch die Spalte zwischen den beiden Ursprungsköpfen tritt der *N. ulnaris* hindurch und steigt dann nebst der *A. ulnaris* am Aufsenrande des Muskels herab.

M. flexor digitorum (communis) sublimis s. perforatus (oberflächlicher Fingerbeuger), weit stärker als die vorangegangenen Muskeln, zwischen und hinter denen er liegt, entspringt ebenfalls mit zwei Köpfen, einem ansehnlichern vom *Condylus int. humeri* und *Lig. laterale internum cubiti*, und einem schwä-

chern vom mittlern Drittel der Innenfläche des *Radius*, steigt als ein platter, oben fast die ganze Breite des Vorderarms einnehmender, nach unten sich etwas verschmälernder Muskelbauch gerade herab, und zerfällt successiv in vier Bäuche mit aus ihnen hervorgehenden, erst in der Nähe des Handgelenks vollkommen frei werdenden, plattcylindrischen Sehnen, welche, die beiden mittlern vor den beiden seitlichen gelagert, unter dem *Lig. carpi volare proprium* weg zur Hohlhand treten, wo sie, bedeckt von der *Fascia palmaris*, sich divergirend zum 2.-5. Finger begeben; längs der Finger verlaufen die Sehnen durch Kanäle, gebildet von den Volarflächen der Phalangen und quer über sie ausgespannten bandartigen Faserstreifen, und spalten sich hierbei am untern Theil der ersten Phalanx des betreffenden Fingers in je zwei divergirende Schenkel, welche durch ihren schlitzförmigen Zwischenraum die entsprechende Sehne des tiefen Fingerbeugers hindurchlassen (woher der Name *perforatus*), dann wieder zusammenstofsen und, unter gegenseitiger Durchkreuzung ihrer an einander grenzenden Bündel (*Chiasma tendinum Camperi*), weiter ziehen, um endlich mit zwei Zipfeln sich zu beiden Seiten der zweiten Phalanx anzuheften. — Mitunter fehlt die Sehne für den kleinen Finger, und entsteht dann bisweilen eine solche von der Innenfläche des *Lig. carpi volare proprium* oder der *Fascia palmaris*, auch kann sie durch eine Sehne vom tiefen Fingerbeuger ersetzt werden.

Der Muskel liegt auf den *Mm. flexor digitorum profundus* und *flexor pollicis longus*, und deckt die *A. ulnaris* und den *N. medianus*, welcher durch die Lücke zwischen seinen beiden Köpfen in die Tiefe dringt, während vor ihm am Radialrande die *A. radialis* herabsteigt. Indem seine Sehnen mit denen des tiefen Fingerbeugers durch das von den Handwurzelknochen und dem eignen Hohlhandbande umgrenzte Rohr hindurchtreten, sind sie durch ein weiches Bindegewebe fest mit einander verbunden und ruhen auf einem gemeinsamen, an ihre hintere Fläche angewachsenen Schleimbeutel, der bis unterhalb der Basen der Mittelhandknochen hinabreicht, am kleinen Finger aber mittelst einer Verlängerung sich bis nahe an die erste Phalanx erstreckt. Vom Mittelhand-Fingergelenk an liegt jede Sehne des oberflächlichen Fingerbeugers nebst der entsprechenden Sehne des gleichnamigen tiefen Muskels in einer Schleimscheide, welche den sie aufnehmenden Kanal seiner ganzen Länge nach auskleidet, und aufserdem treten daselbst, von jener überzogen, gefäfsführende bindegewebige Stränge oder Platten (*Vincula s. Tenacula tendinum*) von der Volarfläche der Phalangen an die ihr zugekehrte Seite der Sehnen, und zwar je zwei längere und platte seitliche, doch nicht ganz constante, von der ersten Phalanx an die beiden Schenkel, in welche die Sehne sich theilt, und ein kürzeres, mehr rundliches mittleres von der zweiten Phalanx an deren wieder vereinigten Theil; an der dem kleinen Finger angehörenden Sehne grenzt die Schleimscheide mit dem obern geschlossenen Ende nahe an das untere Ende der zu ihr herabsteigenden Verlängerung des Schleimbeutels der Handwurzel, und öfters ist die trennende Scheidewand durchbrochen, so dafs sie frei mit einander communiciren.

Fig. 94.



Tiefe Schicht.

M. flexor digitorum (communis) profundus s. perforans (tiefer Fingerbeuger), ähnlich dem vorigen Muskel, von welchem er grofsentheils bedeckt ist, entspringt fleischig an der Innenfläche der Ulna, vom *Proc. coronoideus* an bis nahe an den obern Rand des *M. pronator quadratus* hinab, und vom angrenzenden Theil der Innenfläche des *Lig. interos-*

Fig. 94. Die oberflächliche Muskelschicht an der Innenseite des Vorderarms. — 1. Unteres Ende des M. biceps brachii. 2. Der den Boden der Ellenbogengrube bildende Theil des M. brachialis internus. 3. Innenrand des M. triceps brachii. 4. M. pronator teres. 5. M. flexor carpi radialis. 6. M. palmaris longus. 7. M. flexor digitorum sublimis, zum gröfsern Theil unter den beiden vorigen Muskeln verborgen. 8. M. flexor carpi ulnaris. 9. Fascia s. Aponeurosis palmaris. 10. M. palmaris brevis. 11. M. abductor pollicis brevis nebst dem durch ihn grofsentheils verdeckten M. opponens pollicis. 12. M. adductor pollicis, und darüber der oberflächliche Bauch des M. flexor pollicis brevis. 13. M. supinator longus. 14. Die um den Radialrand des Vorderarms sich schlagenden Sehnen der Mm. abductor pollicis longus und extensor pollicis brevis. — An den Fingern sieht man die fibrösen Bandstreifen zur Befestigung der Beugesehnen, und zwar an der Volarseite der Gelenke die Ligg. annularia, an den Phalangen selbst die Ligg. cruciata und vaginalia.

seum, läuft gerade nach unten, von der Mitte des Vorderarms an in vier ziemlich gleich starke Bäuche gespalten, und endet in eine entsprechende Zahl von Sehnen, welche unter dem *Lig. carpi volare proprium* weg, bedeckt von den Sehnen des oberflächlichen Fingerbeugers, zur Hohlhand gehen, wo sie, sich etwas abplattend und durch festeres Bindegewebe, als die ersteren, mit einander verbunden, divergirend gegen den 2.-5. Finger verlaufen; hier zieht jede Sehne durch den ihr mit der entsprechenden oberflächlichen Beugesehne gemeinsamen, fibrös-knöchernen Kanal, tritt am untern Ende der ersten Phalanx durch die schlitzförmige Oeffnung der erstgenannten Sehne, um dann, bisher von ihr bedeckt, längs der zweiten Phalanx auf ihr weiter hinabzusteigen, und befestigt sich schliefslich, flach ausgebreitet, an der Basis der Volarseite des dritten oder Endgliedes. — Liegt auf dem Ellenbogenbein und dem Zwischenknochenbande, weiter unten auf dem *M. pronator quadratus*, und grenzt mit seinem Radialrand an den *M. flexor pollicis longus*, von diesem durch die *A. interossea interna* und den gleichnamigen Nerven getrennt, mit dem Ulnarrande an den *M. flexor carpi ulnaris*, welcher ihn theilweis bedeckt. Seine Sehnen sind nebst denen des oberflächlichen Fingerbeugers an der Handwurzel von dem gemeinsamen Schleimbeutel, weiterhin von den besondern Schleimscheiden bekleidet, und erhalten ebenfalls während ihres Verlaufes längs der Finger von der hintern Wand des sie einschliefsenden Kanals Gefäfse zugeführt mittelst verschieden geformter *Vincula*, namentlich je ein gröfseres in der Nähe der Insertion. Von jeder Sehne entspringt bei ihrem Eintritt in die Hohlhand ein *M. lumbricalis*.

FIG. 95.



FIG. 95. Die tiefe Muskelschicht an der Innenseite des Vorderarms. — 1. Oberes Ende der Ulna. 2. Condylus externus des Oberarmbeins. 3. Capitulum des Radius. 4. Gemeinschaftlicher Bauch des M. flexor digitorum profundus, sich weiterhin in seine vier Portionen spaltend. 5. M. flexor pollicis longus. 6. M. pronator quadratus. 7. M. adductor pollicis. 8,9. Mm. interossei, und zwar 8. der dorsalis des Mittel- und volaris des Ringfingers, 9. der dorsalis des Ring- und volaris des kleinen Fingers.

M. flexor pollicis longus (langer Daumenbeuger), plattlänglich und halbgefiedert, entspringt fleischig an der Innenfläche des Radius, von der *Tuberositas radii* an bis hinab an das untere Drittel des Knochens, und am angrenzenden Theile des *Lig. interosseum*, häufig auch noch mit einem zweiten, schmalen Kopfe, vereinigt mit dem oberflächlichen Fingerbeuger, am obern Theil der Ulna, zieht aufsen neben dem vorigen Muskel abwärts, und endet in eine, von seinem innern Rande ausgehende Sehne, welche mit den übrigen Sehnen der Fingerbeuger unter dem *Lig. carpi volare proprium* weg zur Hohlhand geht, hier zwischen den beiden Bäuchen des *M. flexor pollicis brevis* hin gegen den Daumen verläuft, und dann an diesem, längs der Volarseite der ersten Phalanx und deren Gelenks mit der zweiten Phalanx weiter hinzieht, um schliefslich sich an letzterer ausgebreitet anzuheften. — Liegt am Vorderarm anfangs unmittelbar auf dem *Radius* und dem *Lig. interosseum*, weiterhin auf dem *M. pronator quadratus*, und wird bedeckt vom *M. flexor digitorum sublimis*, auch ein wenig vom *M. pronator teres*, und in der Nähe der Handwurzel vom *M. flexor carpi radialis* und den Radialgefäfsen. Seine Sehne verläuft beim Durchtritt unter dem eignen Hohlhandbande über einen kleinen Schleimbeutel, welcher nur durch eine dünne Scheidewand von dem gröfsern Schleimbeutel für sämmtliche übrige Sehnen der Fingerbeuger getrennt ist, und wird sodann von einer Verlängerung desselben bis nahe an den Daumen hin begleitet; längs diesem hinziehend, wo die Sehne am ersten Gelenk zwischen den hier befindlichen beiden Sesambeinen, am zweiten Gelenk über dessen einfaches Sesambein hingleitet, liegt dieselbe, gleich den übrigen Beugesehnen, unter den über die Volarseite der Finger hingespannten Bandstreifen, umkleidet von einer Schleimscheide, welche öfters oberwärts mit dem erwähnten Schleimbeutel frei communicirt, und besitzt ebenfalls gewöhnlich ein von der Volarfläche der Phalangen zu ihr tretendes *Vinculum*.

M. pronator quadratus (viereckiger Vorwärtswender), ein kurzer, platter und verhältnifsmäfsig dicker, vierseitiger Muskel, nahe über dem Handgelenk gelegen, entspringt, in einer Höhe von etwa zwei Zoll, am innern Winkel des untern Viertels der Ulna, zieht mit meist parallelen Fasern vor dem *Lig. interosseum* vorbei quer nach vorn und etwas abwärts, und befestigt sich, in derselben Höhe, an

der Innenfläche des Radius bis hinab zur Basis des Griffelfortsatzes. — Liegt unmittelbar auf den beiden Vorderarmknochen und deren Zwischenbande, abwärts bis vor das Radio-Carpalgelenk hinabreichend, und wird bedeckt von den *Mm. flexores digitorum* und den Sehnen derselben; vor ihm verlaufen an der Radialseite die *Vasa radialia*, am Ulnarrande die *Vasa ulnaria*, hinter ihm die *Vasa interossea interna* mit dem gleichnamigen Nerven.

Wirkung. Die Muskeln dieser Gruppe bewegen vornehmlich die Hand und die Finger, einige auch den Vorderarm. Der *Pronator teres* dreht die Speiche um ihre Achse nach innen, und bewirkt hiermit die Vor- und Einwärtswendung (Pronation) der Hand, worin er vom *Pronator quadratus* unterstützt wird; auch kann der erstere Muskel zur Flexion des Vorderarms beitragen. — Der *Palmaris longus* spannt die Fascia palmaris, und hilft, in stärkere Contraktion versetzt, die Hand beugen. — Die *Flexores carpi* sind die eigentlichen Beuger für die Hand, zugleich aber unterstützt der *Flexor carpi ulnaris*, allein wirkend, die Annäherung derselben an den Radius (Abduction) und einigermaafsen auch die Pronation, der *Flexor carpi ulnaris* dagegen die Annäherung an die Ulna (Adduction). — Die *Flexores digitorum* beugen die Finger, der *sublimis* das zweite, der *profundus* das dritte Glied, und können, bei verstärkter Wirkung, an der Beugung im Handgelenk Theil nehmen. — Der *Flexor pollicis longus* beugt das letzte Daumenglied.

b) Muskeln an der Aufsenseite des Vorderarms.

Diese zerfallen ebenfalls in eine oberflächliche und eine tiefe Schicht. Erstere enthält die *Mm. supinator longus, extensor carpi radialis longus et brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti minimi proprius, extensor carpi ulnaris* und *anconaeus parvus*, welche zum gröfsern Theil gemeinsam in der Gegend des *Condylus externus* des Oberarmbeins entspringen; die tiefe Schicht bilden die *Mm. supinator brevis, abductor pollicis longus, extensor pollicis brevis et longus* und *extensor indicis proprius*, welche sämmtlich von der Ulna und dem Radius ausgehen.

Zergliederung. Man entfernt die Haut und Fascie, zuerst, in analoger Weise wie dies für die Innenseite angegeben, an der Aufsenseite des Vorderarms, hierauf am Handrücken, und untersucht dann die einzelnen Muskeln, indem man sie von ihren Sehnen aus gegen den Ursprung hin verfolgt. Um die Muskeln der tiefen Schicht sichtbar zu machen, werden diejenigen der oberflächlichen Schicht unterhalb des gemeinsamen Ursprungs durchschnitten und nach unten zurückgeschlagen.

Oberflächliche Schicht.

M. supinator longus s. brachioradialis (langer Rückwärtswender oder Arm-Speichenmuskel), ein langer, starker Muskel, entspringt kurzsehnig vom äufsern Winkel des Oberarmbeins, am untern Drittel desselben, und mit einigen Bündeln fleischig vom *Lig. intermusculare externum*, steigt als ein plattrundlicher Muskelbauch, den Raum zwischen letzterem und dem *M. brachialis internus* ausfüllend, am äufsern Theil der Ellenbogenbeuge, dann am Radialrande des Vorderarms entlang, gerade herab, und heftet sich mit einer, ziemlich in dessen Mitte frei werdenden, langen und schmalen Sehne an das untere Ende der vordern Seite des Radius, längs der Basis des Griffelfortsatzes. — Liegt unmittelbar unter der äufsern Haut, nur in der Nähe des Ansatzes von ihr durch die Sehnen der *Mm. abductor longus* und *extensor brevis pollicis* getrennt, und deckt im obern Theil nach aufsen den *M. extensor carpi radialis longus*, nach innen den Rand des *M. brachialis internus*, am Vorderarm den Radius, ferner die Ansätze der *Mm. pronator teres* und *supinator brevis*, und ganz unten die Sehne des *M. flexor pollicis longus*. An seinem Ulnarrande verläuft hoch oben der Stamm des *N. radialis*, weiterhin dessen *Ramus*

FIG. 96.



FIG. 96. Die oberflächliche Muskelschicht an der Aufsenseite des Vorderarms. — 1, 2, 3. Untere Enden der Oberarmmuskeln, des M. biceps brachii (1), des M. brachialis internus (2) und des M. triceps brachii (3). 4. M. supinator longus. 5. M. extensor carpi radialis longus, und dicht darunter 6. M. extensor carpi radialis brevis; 7. deren nahe an einander grenzende Insertionen an den Handrücken. 8. M. extensor digitorum communis. 9. M. extensor digiti minimi proprius. 10. M. extensor carpi ulnaris. 11. M. anconaeus parvus s. quartus. 12. M. flexor carpi ulnaris. 13. Die Sehnen der Mm. abductor longus und extensor brevis pollicis. 14. Sehne des M. extensor pollicis longus, am Handrücken die Sehnen der beiden Mm. extensores carpi radiales kreuzend. 15. Lig. carpi dorsale, unter welchem hindurch die Sehnen der Fingerstrecker sich zum Handrücken begeben.

superficialis, einwärts begleitet von den *Vasa radialia*.

M. extensor carpi radialis longus s. radialis externus longus (langer Speichenstrecker der Hand oder langer äufserer Speichenmuskel), etwas schwächer als der vorige, an welchen er dicht angrenzt, entspringt, unmittelbar unter diesem, vom äufsern Winkel des Oberarmbeins bis hinab am *Condylus externus* desselben, läuft als ein zuerst platter, später rundlicher Muskelbauch längs der Aufsenseite des Ellenbogengelenks und am Vorderarm entlang abwärts, und verwandelt sich am mittlern Drittel des letztern in eine lange, schmale Sehne, welche längs der vordern Seite des Radius herabsteigt, hierauf, an dessen unterm Ende sich mehr rückwärts wendend, gemeinsam mit der Sehne des folgenden Muskels durch die Furche dicht hinter dem *Proc. styloideus radii*, in einer vom *Lig. carpi dorsale* überbrückten Scheide, zum Handrücken verläuft, und hier schliefslich sich ausgebreitet an die Basis des 2. Mittelhandknochens anheftet. — Liegt zuerst auf, dann aufsen neben dem folgenden Muskel, und wird von vorn her bedeckt, im obern Theil vom *M. supinator longus*, weiterhin von den langen Daumenmuskeln, zum Theil auch unmittelbar von der Haut. Seine Sehne ist mit der des folgenden Muskels durch straffes Bindegewebe vereinigt, und von der Stelle an, wo sie unter das *Lig. carpi dorsale* treten, werden sie von einer gemeinsamen Synovialscheide umgeben, welche sich bis gegen ihre Insertion hin erstreckt.

M. extensor carpi radialis brevis s. radialis externus brevis (kurzer Speichenstrekker der Hand oder kurzer äufserer Speichenmuskel), etwa um die Höhe des untern Endes des Oberarmbeins kürzer als der vorige Muskel, den er von hinten her theilweis verdeckt, entspringt unter diesem vom *Condylus externus humeri* und dem angrenzenden Theil der Kapsel des Ellenbogengelenks, ferner, gemeinschaftlich mit dem folgenden Muskel, an einem von ersterem sich abwärts über den obern Theil des Vorderarms erstreckenden Sehnenblatte, läuft mit dem vorigen Muskel, sich genau an ihn anschliefsend, am Vorderarm herab und bis zum Handrücken fort, und besteht ebenfalls aus einem plattrundlichen Muskelbauch und einer von diesem herabsteigenden, etwas unterhalb der Mitte des Vorderarms frei werdenden, schmalen Sehne, welche mit der Sehne des vorigen Muskels, theilweis von ihr gedeckt, durch die Scheide unter dem *Lig. carpi dorsale* zum Handrücken verläuft, wo sie, sich von jener trennend, an die Basis des 3. Mittelhandknochens sich anheftet. — Liegt mit der vordern Fläche im obern Theil auf dem *M. supinator brevis*, dann auf dem Ansatz des *M. pronator teres*, weiterhin unmittelbar auf dem Radius, und grenzt mit dem Ulnarrande an den *M. extensor digitorum communis*, mit dem Radialrande an den *M. extensor carpi radialis longus*, von welchem er zum Theil, sowie weiter unten von den langen Daumenmuskeln bedeckt wird. Zwischen seinem Ursprunge und dem *Capitulum radii* findet sich ein dünner Schleimbeutel, und einen zweiten kleineren trifft man bisweilen unter der Sehne, dicht am Ansatze.

M. extensor digitorum communis (gemeinschaftlicher Fingerstrecker), ein länglicher, starker Muskel, in dem Raume zwischen den beiden Seitenrändern an der Aufsenseite des Vorderarms gelegen, entspringt, dicht neben dem vorigen und mit ihm vereinigt, von dem *Condylus externus humeri* und dem von diesem zum Vorderarm sich heraberstreckenden Sehnenblatt, ferner von einer zwischen ihm und dem folgenden Muskel in die Tiefe dringenden Fortsetzung der Vorderarmfascie, zieht als ein platter, nach unten sich verschmälernder Muskelbauch gerade abwärts, und zerfällt früher oder später meist in drei spindelförmige Bäuche, aus denen alsdann, indem der an die Ulna zunächst angrenzende sich wieder in zwei Portionen theilt, vier lange, plattcylindrische Sehnen hervorgehen, welche nebst der Sehne des *M. extensor indicis proprius* durch die hintere Furche an der Aufsenseite des untern Speichenendes, in einem besondern, vom *Lig. carpi dorsale* gebildeten Fache, zum Handrücken treten, wo sie sich divergirend zur Rückenseite des 2.-5. Fingers begeben; innerhalb jenes Faches sind die Sehnen durch weiches Bindegewebe an einander geheftet, sowie von einer gemeinsamen Synovialscheide oder vielmehr von zwei eine solche darstellenden Schleimbeuteln, einem vordern und einem hintern, umgeben, und beim Verlaufe längs des Handrückens hängen sie durch quere oder schräge, platte Sehnenstreifen unter einander zusammen; nach dem Uebertritt auf die Finger werden die Sehnen breiter und dünner, verstärken sich weiterhin durch die aponeurotischen Ausbreitungen, welche, von den Sehnen der *Mm. interossei* und *lumbricales* gegen die Rückenfläche des Fingers sich erstreckend, theils zwischen der Strecksehne und dem Knochen hinziehen, theils an jene sich anschliefsen, und spalten sich in der Mitte der entsprechenden 1. Phalanx in je drei Schenkel, von denen der mittlere, kürzeste und breiteste, über das Gelenk zwischen 1. und 2. Phalanx weggehend, sich an die Basis dieser letztern anheftet, die beiden seitlichen,

längern und schmälern, indem sie über diese convergirend weiter ziehen, an der Basis der letzten Phalanx ihre Insertion haben. — Liegt dicht unter der Haut, grenzt radialwärts an den *M. extensor carpi radialis brevis,* welcher ihn am Ursprung von hinten her deckt, ulnarwärts an den *M. extensor digiti minimi proprius,* und berührt mit der Vorderfläche den *M. supinator brevis* und die Anfänge der langen Daumenmuskeln, sowie den *M. extensor indicis proprius;* seine Sehnen ruhen unmittelbar auf den Knochen, in der Mittelhand theilweis auf den *Mm. interossei.*

M. e x t e n s o r *d i g i t i m i n i m i p r o p r i u s* (eigner Strecker des kleinen Fingers), ein länglicher, schwacher Muskel, e n t s p r i n g t, bis etwa zur Höhe des *Collum radii* hinauf, gemeinschaftlich mit dem vorigen Muskel, von dem oberflächlichen Sehnenblatte, ferner beiderseits von in die Tiefe dringenden Fortsetzungen der Fascie, deren eine ihn vom vorigen, die andere vom folgenden Muskel trennt, steigt zwischen beiden als ein spindelförmiger Muskelbauch gerade herab, und endet in eine, am untern Theil des Vorderarms frei werdende, dünne Sehne, welche sich durch ein besonderes Fach des *Lig. carpi dorsale,* gegenüber der Vereinigungsstelle der beiden Vorderarmknochen, von einer engen Synovialscheide umschlossen, zum Handrücken, und hier gegen den kleinen Finger begiebt, wo sie an der Rückenseite der Basis der ersten Phalanx mit der entsprechenden Sehne des gemeinschaftlichen Fingerstreckers zusammenfliefst. — Fehlt bisweilen und wird durch eine Sehne des vorigen Muskels ersetzt; mitunter spaltet sich der Muskel in zwei Sehnen, welche entweder beide zum fünften Finger gehen oder der eine zu diesem, der andere zum vierten.

M. e x t e n s o r c a r p i u l n a r i s s. ulnaris externus (Ellenbogenstrecker der Hand oder äufserer Ellenbogenmuskel), ebenfalls länglich, etwas stärker als der vorige Muskel, an dessen Ulnarseite er liegt, e n t s p r i n g t mit einer schmalen Sehne, genau verwachsen mit dem Ursprunge des gemeinschaftlichen Fingerstreckers, am untern Umfange des *Condylus ext. humeri,* ferner weiter unten an der ihn bedeckenden Vorderarmfascie, sowie in der Tiefe an einem, von der Kapsel des Ellenbogengelenks aus an seiner vordern Fläche sich herabstreckenden Sehnenblatte, läuft, sich alsbald der Ulna nähernd, an deren Aufsenfläche herab, und endet am untern Drittel des Vorderarms in eine starke Sehne, welche durch eine besondere Scheide unter dem *Lig. carpi dorsale,* entsprechend der Furche auswärts vom *Proc. styloideus ulnae,* zum Handrücken geht, wo sie sogleich, an der Basis des 5. Mittelhandknochens angelangt, sich an die Tuberosität derselben a n h e f t e t. — Grenzt im obern Theil innen an den *M. anconaeus parvus,* aufsen zuerst an den *M. extensor digitorum communis,* weiterhin an den *M. extensor digiti minimi proprius,* und ruht gröfstentheils dicht auf der Ulna, hinterwärts unmittelbar von der Fascie und Haut bedeckt.

M. a n c o n a e u s p a r v u s s. quartus (kleiner oder vierter Knorrenmuskel), ein kurzer und platter, dreiseitiger Muskel, hinter und unter dem Ellenbogengelenk gelegen, e n t s p r i n g t mit einer kurzen rundlichen Sehne am hintern Theil der untern Seite des *Condylus ext. humeri,* zieht mit divergirenden Fasern, von denen die obersten quer, die folgenden immer steiler ab- und einwärts laufen, gegen das Olecranon, und b e f e s t i g t sich mit breitem Rande an dessen äufserm Umfange und an die Leiste, welche von diesem an der hintern Seite des obern Viertels der Ulna schräg herabsteigt. — Liegt auf der Kapsel des Ellenbogengelenks, mit ihr eng verbunden, dann auf der Ulna und dem Ursprung des *M. supinator brevis,* hinterwärts bedeckt von der Fascie, und grenzt mit dem schmalen obern Rande an den innern Kopf des *M. triceps brachii,* in welchen seine Faserung sich meist continuirlich fortsetzt, mit dem längsten und sehnigen untern äufsern Rande an den *M. extensor carpi ulnaris.*

Tiefe Schicht.

M. s u p i n a t o r b r e v i s (kurzer Rückwärtswender), ein platter Muskel von mäfsiger Länge, gegen die Insertion hin etwas an Breite zunehmend, e n t s p r i n g t, aufsen sehnig, innen fleischig, am äufsern Theil der Kapsel des Ellenbogengelenks bis hinauf zum *Condylus externus humeri* und an der Aufsenfläche des obern Theils der Ulna, längs einer vom hintern Rande der *Fossa sigmoidea minor,* dicht vor der Insertion des *M. anconaeus parvus,* herabsteigenden Leiste, verläuft mit schrägen, je weiter nach unten um so steiler absteigenden Fasern um die vordere Fläche des obern Endes des Radius herum, ihn hakenförmig umgreifend, zur Innenfläche desselben, und b e f e s t i g t sich hier oberhalb der *Tuberositas radii,* sowie, diese selbst frei lassend, am hintern und untern Rande derselben, und an eine, von letzterem ab- und rückwärts bis zur Ansatzstelle des *M. pronator teres* sich erstreckenden Linie. — Liegt dicht auf dem Ellenbogengelenk, weiterhin auf dem Radius, anfangs bedeckt von den *Mm. extensores carpi radiales* und *digitorum communis,* zuletzt von der Insertionssehne des *M.*

pronator teres, und enthält im obern Theil einen Spalt zum Durchtritt für den *Ramus profundus* des *N. radialis*, oder besteht aus zwei Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefen, zwischen welchen dieser seinen Lauf nimmt.

M. abductor pollicis longus (langer Abzieher des Daumens), der ansehnlichste und am meisten radialwärts gelegene der drei langen Daumenmuskeln, entspringt vom zweiten Viertel der Ulna, hinter der Crista, vom angrenzenden Theil des *Lig. interosseum* und von der Aufsenfläche des Radius, entlang dem untern Rande des *M. supinator brevis*, ferner weiter unten von einem frei über die Sehnen der *Mm. extensores carpi radiales* zur Fascie des *M. flexor pollicis longus* tretenden Sehnenbogen, zieht als ein, zuerst platter, dann rundlicher Muskelbauch um den Radialrand des Vorderarms schräg vor- und abwärts, und endet in eine platte Sehne, welche, gemeinschaftlich mit der Sehne des folgenden Muskels, durch die Furche am untern Ende des Radius dicht vor dem *Proc. styloideus radii*, in einem von einer Synovialscheide ausgekleideten Fache des *Lig. carpi dorsale* eingeschlossen, zur Daumenseite der Hand verläuft, wo sie sich an die Basis des 1. Mittelhandknochens anheftet. Die Sehne ist nicht selten doppelt, und öfters geht von ihr ein Schenkel zum *Os multangulum majus*, auch wohl noch ein anderer zum Ursprung des *M. abductor pollicis brevis*. — Ist anfangs vom *M. extensor digitorum communis*, weiterhin unmittelbar von der Haut und Fascie bedeckt, und liegt auf dem Radius und den an diesem herablaufenden Sehnen der *Mm. extensores carpi radialis longus et brevis*, dieselben kreuzend; sein oberer Rand grenzt an den *M. supinator brevis*, der untere hintere an den *M. extensor pollicis brevis*, mit welchem er bisweilen genau zusammenhängt.

Fig. 97.

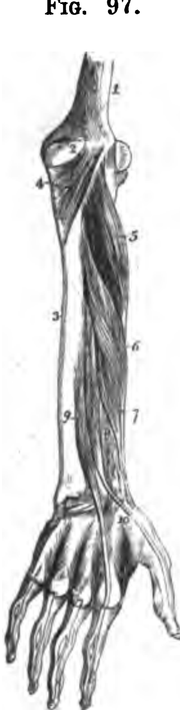


Fig. 97. Die tiefe Muskelschicht an der Aufsenseite des Vorderarms. — 1. Unteres Ende des Oberarmbeins. 2. Oberes Ende (Olecranon), und 3. Körper des Ellenbogenbeins. 4. M. anconaeus parvus s. quartus. 5. M. supinator brevis. 6. M. abductor pollicis longus. 7. M. extensor pollicis brevis. 8. M. extensor pollicis longus. 9. M. extensor indicis proprius. 10,10. Mm. interossei dorsales.

M. extensor pollicis brevis (kurzer Daumenstrecker), ein dünner, spindelförmiger Muskel, dicht unter dem vorigen gelegen, entspringt, abwärts von diesem, an der Ulna, dem Zwischenknochenbande und meist auch dem Radius, läuft, an den Ulnarrand jenes Muskels sich genau anschliefsend, mit ihm am Vorderarm herab und durch dieselbe Furche am untern Speichenende unter dem *Lig. carpi dorsale* hindurch, und endet in eine, nahe am Handgelenk frei werdende, dünne, rundliche Sehne, welche, an der Radialseite der Handwurzel und am Rücken des ersten Mittelhandknochens hinziehend, sich an die Basis der ersten Phalanx des Daumens anheftet. — Liegt zwischen dem *M. abductor pollicis longus* und dem *M. extensor pollicis longus*, und ist zum Theil von ihnen bedeckt.

M. extensor pollicis longus (langer Daumenstrecker), länger und stärker als der vorige, entspringt hinter und über diesem von der Ulna und dem Zwischenknochenbande, ferner von einer in die Tiefe dringenden Fortsetzung der Vorderarmfascie, steigt als ein sich allmälig verschmälernder Muskelbauch ziemlich gerade herab, und geht ebenfalls über dem Handgelenk in eine rundliche Sehne über, welche durch die mittlere, kleinste Furche an der Aufsenseite des untern Speichenendes, in einem besondern Fache des *Lig. carpi dorsale* eingeschlossen, zum Handrücken tritt, wo sie, platter und dünner werdend, schräg auswärts über die Handwurzel, dann am ersten Mittelhandknochen entlang zur Rückenfläche des Daumens verläuft, um an die Basis der letzten Phalanx desselben sich anzuheften. Auf dem Mittelhand-Daumengelenk vereinigt sich die Sehne mit der an ihrer Radialseite gelegenen Sehne des vorigen Muskels, und weiterhin treten an ihre Seitenränder sehnige Ausbreitungen, welche von den Bändern am seitlichen Umfange des Gelenks und von den angrenzenden kurzen Daumenmuskeln ausgehen. — Liegt zwischen dem *M. extensor indicis proprius* einerseits und den *Mm. abductor longus* und *extensor brevis pollicis* andererseits, letztern theilweis deckend, und wird am Vorderarm vom *M. extensor digitorum communis*, am Handrücken unmittelbar von der Haut bedeckt; während des Verlaufes an der Handwurzel geht seine Sehne über die neben einander liegenden Enden der Sehnen der beiden *Mm. extensores carpi radiales* schräg hinweg, und ist von den, diese schon höher oben kreuzenden, Sehnen der beiden andern langen Daumenmuskeln durch eine, bei starker Abduktion des Daumens schon äufser-

lich sichtbare, dreieckige Vertiefung getrennt, längs welcher, zunächst der Basis des ersten Mittelhandknochens, der Endtheil der *A. radialis* verläuft.

M. extensor indicis proprius s. indicator (eigner Strecker des Zeigefingers), ebenfalls von länglicher Form und etwas kürzer als der vorige, entspringt dicht hinter und unter diesem von der Ulna und dem Zwischenknochenbande, sowie von dem in die Tiefe tretenden Theil der Fascie, läuft abwärts, und endet über dem Handgelenk in eine lange Sehne, welche mit den Sehnen des gemeinschaftlichen Fingerstreckers durch dasselbe Fach des *Lig. carpi dorsale* zum Handrücken, und hier zur Basis der ersten Phalanx des Zeigefingers geht, wo sie mit der entsprechenden Sehne des gemeinschaftlichen Fingerstreckers an deren Ulnarseite verschmilzt. Häufig ist der Muskel, namentlich die Endsehne desselben, doppelt, und es gehen dann entweder beide zum zweiten Finger, oder die eine zu diesem, die andere zum dritten, auch wohl noch eine zum vierten Finger; bisweilen fehlt er oder wird durch einen kurzen Muskel ersetzt, der vom Lig. carpi dorsale oder von der Basis des dritten Mittelhandknochens ausgeht. — Liegt am Vorderarm ulnarwärts vom *M. extensor pollicis longus*, bedeckt von den *Mm. extensor digitorum communis* und *extensor carpi ulnaris*, an der Hand unmittelbar unter der Haut, innen neben der, für den Zeigefinger bestimmten, ersten Sehne des gemeinschaftlichen Fingerstreckers.

Wirkung. Die Muskeln, welche die Aufsenseite des Vorderarms einnehmen, bewegen ebenfalls weniger diesen selbst, als vielmehr hauptsächlich die Hand und die Finger. Der *Supinator longus* ist ein Beuger des Vorderarms und nimmt an der Supination keinen Antheil. Diese geschieht allein durch den *Supinator brevis*, welcher den Radius um seine Längsachse nach aufsen rollt und hiermit die Hand in Supination versetzt. — Der *Anconaeus parvus* unterstützt den dreiköpfigen Armmuskel in der Streckung des Vorderarms und scheint zugleich durch seine Anheftung an die Kapsel des Ellenbogengelenks diese zu spannen und gegen Einklemmung zwischen den Gelenkenden zu sichern. — Die beiden *Extensores carpi radiales*, in Verbindung mit dem *Extensor carpi ulnaris*, strecken die Hand, die erstern allein helfen diese radialwärts beugen (abduciren), der letztere sie nach der Ulna hin bewegen (adduciren); aufserdem tragen die erstern zur Flexion des Arms im Ellenbogengelenk bei. — Der *Extensor digitorum communis* streckt die einzelnen Glieder der vier dreigliedrigen Finger, und mag, bei verstärkter Thätigkeit, auch eine Streckung im Carpalgelenk bewirken; der zweite und der fünfte Finger besitzen aufserdem noch besondere Strekker im *Extensor indicis* und *Extensor digiti minimi proprius*. — Der *Abductor pollicis longus* zieht den Daumen von den übrigen Fingern ab und unterstützt zugleich die *Extensores pollicis brevis* und *longus*, durch welche die beiden Daumenglieder gestreckt werden.

4. Muskeln der Hand.

Aufser den zur Hand niedersteigenden Endsehnen der Muskeln des Vorderarms finden sich an derselben, vornehmlich ihre innere oder Volarseite einnehmend, eine beträchtliche Anzahl kurzer Muskeln, welche so angeordnet sind, dafs sie in gröfserer Anhäufung am Ballen des Daumens und an dem des kleinen Fingers, mehr vereinzelt zwischen ihnen, in der Mitte der Hand, ihre Lage haben.

Zergliederung. Man durchschneidet die Haut in der Mittellinie der Hohlhand, vom Handgelenk bis zu den Fingern, kreuzt diesen Längsschnitt an den Enden durch Querschnitte, und schlägt beide Lappen zur Seite. Wird hierauf die Fascie an der Daumen- und der Kleinfingerseite der Hand entfernt, an letzterer unter Beachtung des hier befindlichen *M. palmaris brevis*, so kommen alsbald die betreffenden Muskeln zum Vorschein, deren Präparation sodann in der unten anzugebenden Reihenfolge vorzunehmen ist. Nach weiterer Abtragung des noch erhaltenen mittlern Theils der Fascie erscheinen zunächst die *Lumbricales* in Verbindung mit den Beugesehnen, und hierauf, wenn man diese an der Handwurzel durchschneidet und gegen die Finger hin zurückschlägt, auch die *Interossei*, die jedoch erst vollständig sichtbar werden bei stärkerem Auseinanderziehen der Mittelhandknochen, nachdem die deren Köpfchen zusammenhaltenden Bänder durchschnitten worden.

a) Muskeln am Daumenballen.

An der Daumenseite der Hohlhand, die als Daumenballen (*Thenar*) bezeichnete Auftreibung erzeugend, liegen neben und über einander vier platte Muskeln, welche sämmtlich an den Knochen des Daumens ihre Anheftung haben, die *Mm. abductor brevis, opponens, flexor brevis* und *adductor pollicis*.

M. abductor pollicis brevis (kurzer Abzieher des Daumens), der oberflächlichste unter den Muskeln dieser Gruppe, entspringt breit und sehnig vom *Lig. carpi volare proprium* und dem *Tuberculum ossis navicularis*, öfters auch vom Radialrand der Sehne des *M. palmaris longus* und gewöhnlich mit einem schmalen Zipfel von der Sehne des *M. abductor pollicis*

longus, läuft, schmäler und dicker werdend, schräg nach vorn und unten, und heftet sich mittelst einer kurzen Sehne an die Radialseite der Basis des 1. Daumengliedes und aufserdem mit einem oberflächlichen Schenkel an den Radialrand der entsprechenden Strecksehne. — Liegt, unmittelbar von der Haut und einer dünnen Fettschicht bedeckt, auf dem *M. opponens pollicis*, und grenzt mit dem Ulnarrand an den äufsern Bauch des *M. flexor pollicis brevis*, von diesem anfangs durch einen schmalen Bindegewebsraum getrennt, am Ansatze öfters genau mit ihm verwachsen.

M. opponens pollicis (Gegensteller des Daumens), etwas breiter als der vorige, entspringt unter diesem vom *Lig. carpi volare proprium* und vom *Tuberculum ossis multanguli majoris*, geht, an Breite zunehmend, nach vorn

Fig. 98.



und unten zum Mittelhandknochen des Daumens, und befestigt sich, gröfstentheils fleischig, längs der ganzen Radialseite desselben von der Basis bis zum Köpfchen. — Liegt unter dem *M. abductor pollicis brevis*, diesen beiderseits etwas überragend, und grenzt ulnarwärts an den *M. flexor pollicis brevis*.

Fig. 98. Die Muskeln der Hohlhand. — 1. Rest des Lig. carpi volare proprium, unter welchem die Sehnen der Fingerbeuger hindurchtreten. 2,2. Ursprung und Ansatz des M. abductor pollicis brevis, dessen übriger Theil zur Freilegung des folgenden Muskels herausgeschnitten ist. 3. M. opponens pollicis. 4. Oberflächlicher äufserer, und 5. tiefer innerer Bauch des M. flexor pollicis brevis. 6. M. adductor pollicis. 7. Die Sehnen des tiefen Fingerbeugers mit den ihre Seitenränder einnehmenden Mm. lumbricales; 8,8. die Insertionsenden derselben. Oberhalb 7 sieht man die, Behufs Freilegung der erstern, kurz abgeschnittenen Sehnen des oberflächlichen Fingerbeugers. 9. Sehne des M. flexor pollicis longus, zwischen den beiden Bäuchen des M. flexor pollicis brevis hervortretend. 10. M. abductor digiti minimi. 11. M. flexor brevis digiti minimi, den M. opponens digiti minimi verdeckend. 12. Ansatz des M. flexor carpi ulnaris am Erbsenbein. 13. M. interosseus dorsalis primus.

M. flexor pollicis brevis (kurzer Daumenbeuger), der stärkste dieser Muskeln und unter dem vorigen gelegen, entspringt vom untern Rande des *Lig. carpi volare proprium* und, sich mit diesem am *Tuberculum ossis multanguli majoris* hin in die Tiefe der Hohlhand einwärts umrollend, auch vom *Os capitatum* und öfters selbst vom *Os hamatum*, wendet sich nach unten und vorn, und zerfällt sogleich in zwei Bäuche, einen oberflächlichen äufsern und einen tiefen innern, welche, die Sehne des langen Daumenbeugers zwischen sich fassend, gegen die Volarseite des Mittelhand-Daumengelenks verlaufen, wo sie sich sehnig an die entsprechenden beiden Sesambeine bis an die Basis des 1. Daumengliedes anheften, der äufsere Bauch vereinigt mit dem *M. abductor brevis*, der innere mit dem *M. adductor pollicis*. — Liegt theils dicht unter der Haut, theils durch den *M. abductor pollicis brevis* von ihr getrennt, und deckt am Ursprung die Sehne des *M. flexor carpi radialis*, weiterhin einen Theil der *Mm. interosseus dorsalis primus* und *adductor pollicis*.

M. adductor pollicis (Anzieher des Daumens), von dreiseitiger Form, entspringt mit einer gröfsern oder geringern Zahl, durch verschieden breite Zwischenräume getrennter, platter Bündel an Mittelhandknochen, und zwar längs der Volarkante des Körpers und von der Basis und dem Köpfchen des 3., ferner meist von der obern Hälfte des Körpers und von der Basis des 2., sowie öfters auch noch vom Köpfchen des 4., läuft, schmäler und dicker werdend, fast quer nach aufsen, wobei seine Bündel sich so über einander schieben, dafs zuletzt der untere Rand über den obern hinterwärts umgeschlagen ist, und endet in eine kurze, starke Sehne, welche, mit dem innern Bauch des vorigen Muskels verwachsen, sich an die Ulnarseite der Basis des 1. Daumengliedes anheftet, wie auch mittelst einer aponeurotischen Ausbreitung gegen den Daumenrücken zur Ulnarseite der Strecksehne sich fortsetzt. — Liegt anfangs in der Tiefe der Hohlhand, auf dem 2. und 3. Mittelhandknochen und deren Zwischenknochenmuskeln, von den entsprechenden Beugesehnen und *Mm. lumbricales* bedeckt, weiterhin zum Theil unmittelbar unter der Haut, und grenzt mit dem obern Rande dicht an den innern Bauch des *M. flexor pollicis brevis*, von welchem er häufig sich überhaupt nicht deutlich abgrenzt.

b) Muskeln am Ballen des kleinen Fingers.

An der Kleinfingerseite der Hand finden sich ebenfalls vier kurze Muskeln, und zwar ein oberflächlich unter der Haut gelegener, der *M. palmaris brevis,* und drei den Kleinfingerballen (*Hypothenar*) darstellende, die *Mm. abductor, flexor brevis* und *opponens digiti minimi.*

M. palmaris brevis (kurzer Hohlhandmuskel), platt und vierseitig, aus mehrern, durch Fettstreifen getrennten, einzelnen Bündeln zusammengesetzt, entspringt vom untern Theil der vordern Fläche des *Lig. carpi volare proprium* und vom Ulnarrand der tiefen Lage des angrenzenden Theils der mittlern *Fascia palmaris,* zieht mit divergirenden Fasern quer über die Muskeln des Kleinfingerballens und den sie überziehenden Theil der Fascie, unmittelbar unter der Haut, ein- und etwas abwärts, und heftet sich mittelst zerstreuter sehniger Fäden an die Fascie, hauptsächlich aber an die Haut des Ulnarrandes der Hand.

M. abductor digiti minimi (Abzieher des kleinen Fingers), länglich und plattrund, den Innenrand der Handfläche einnehmend, entspringt vom untern Theil des *Os pisiforme,* gegenüber dem Ansatze des *M. flexor carpi ulnaris,* läuft am fünften Mittelhandknochen herab, und heftet sich, sehnig geworden, an die Ulnarseite der Basis der ersten Phalanx des kleinen Fingers und an das hier befindliche Sesambein, wie auch mit einer seitlichen Fortsetzung an den Ulnarrand der entsprechenden Strecksehne. — Liegt auf dem *M. opponens digiti minimi,* von der Fascie und dem *M. palmaris brevis* bedeckt, und grenzt nach aufsen dicht an den folgenden Muskel.

M. flexor brevis digiti minimi (kurzer Beuger des kleinen Fingers), ein schmaler, plattlänglicher Muskel, entspringt von der Ulnarseite des Hakens des *Os hamatum,* zieht, aufsen neben dem vorigen Muskel, am fünften Mittelhandknochen entlang abwärts, und heftet sich, meist mit dessen Endsehne genau vereinigt, an die Basis der ersten Phalanx des kleinen Fingers oder vielmehr an einen daselbst über die Beugesehne quer hingespannten Sehnenbogen. Sein Verhalten ist sehr unbeständig, und mitunter fehlt er gänzlich oder wird durch eine Portion des vorigen, auch wohl des folgenden Muskels ersetzt. — Liegt ebenfalls unmittelbar unter der Haut, und grenzt mit dem Ulnarrande dicht an den *M. abductor digiti minimi,* aufser am Ursprunge, wo beide durch eine Lücke getrennt sind, durch welche der *Ramus volaris profundus* des *N. ulnaris,* öfters in Begleitung der gleichnamigen Arterie, in die Tiefe dringt.

M. opponens (s. adductor) digiti minimi (Gegensteller des kleinen Fingers), breiter als der vorige, unter welchem er verborgen ist, entspringt, mehr in der Tiefe, vom *Os hamatum* und dem angrenzenden Theil des untern Randes des *Lig. carpi volare proprium,* geht mit etwas divergirenden Fasern ab- und zugleich einwärts zum Mittelhandknochen des kleinen Fingers, und befestigt sich an diesem längs der Ulnarseite des Körpers bis hinab zur Volarfläche des Köpfchens. — Liegt auf dem Knochen und der Beugesehne und wird gröfstentheils von den *Mm. abductor* und *flexor brevis digiti minimi* bedeckt.

c) Muskeln am mittlern Theil der Hand.

Der zwischen dem Daumen- und dem Kleinfingerballen eingeschlossene Theil der Hand enthält eine dreifache Reihe kurzer, länglicher Muskeln, welche in und vor den Zwischenräumen der Mittelhandknochen ihre Lage haben und, gleich diesen, in der Reihenfolge vom Daumen gegen den kleinen Finger hin gezählt werden. Es sind dies die *Mm. lumbricales* und *interossei volares et dorsales.*

Mm. lumbricales manus (Regenwurm- oder Spulmuskeln der Hand), vier schlanke, länglichrunde Muskeln, in der Mitte der Hohlhand gelegen, entspringen von den Sehnen des tiefen Fingerbeugers nach deren Eintritt in die Hohlhand, und zwar der 1. und 2. von dem Radialrande der entsprechenden Sehnen, der 3. und 4. gewöhnlich mit je zwei Köpfen von der vordern Fläche derjenigen beiden Sehnen, zwischen denen jeder sich hinzieht, verlaufen auf und neben denselben, bedeckt von der Hohlhandfascie, abwärts gegen die Radialseite des 2.-5. Fingers, und enden am ersten Fingerglied in je eine platte Sehne, welche alsbald mit der Endsehne der Zwischenknochenmuskeln, deren Volarseite sie einnimmt, sich vereinigt und in deren aponeurotische Ausbreitung gegen den Radialrand der entsprechenden Strecksehne, dieselbe durch ein oberflächliches Blatt verstärkend, übergeht. — Oefters spaltet sich der eine oder andere Lumbricalis, am häufigsten der 3., an seiner Insertion in zwei Schenkel, welche an die einander zugewandten Seiten je zweier benachbarter Finger treten, und mitunter geht einer dieser Muskeln zur Ulnarseite des angrenzenden, statt zur Radialseite des eignen Fingers. Bisweilen ist ein Lumbricalis doppelt; selten zeigt sich ihre Zahl vermindert durch Fehlen des vierten.

Mm. interossei manus (Zwischenknochenmuskeln der Hand), sieben an der Zahl,

liegen mit ihren länglichen Muskelbäuchen in den Zwischenräumen der Mittelhandknochen, drei davon ganz in die innere oder Volarseite der Hand hineinragend, die vier übrigen von deren äufseren oder Dorsalseite her sichtbar, und werden hiernach in zwei Gruppen, in innere und äufsere Zwischenknochenmuskeln, unterschieden. *a*) Die drei innern (*Mm. interossei interni s. volares*), den drei letzten Metacarpal-Interstitien angehörig, entspringen längs der Seitenfläche je eines Mittelhandknochens, und zwar der 1. an der Ulnarseite des zweiten, der 2. und der 3. an den Radialseiten des vierten und des fünften Mittelhandknochens, und enden in der Nähe der entsprechenden Metacarpal-Fingergelenke in je eine platte Sehne, welche zum Theil an die Bänder zur Seite dieses Gelenks und an den Seitenrand

Fig. 99.

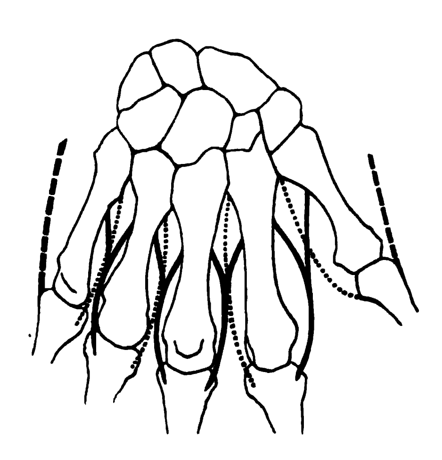


Fig. 99. Schema der Zwischenknochenmuskeln der (rechten) Hand, von der Dorsalseite, nach Henle. — Durch die einfachen Linien sind die Mm. interossei dorsales, durch die punktirten die Mm. interossei volares angedeutet, und die gestrichelten bezeichnen die Abductoren.

der Basis der ersten Phalanx sich anheftet, zum Theil, an derselben Seite des zugehörigen Fingers weiter ziehend, mittelst einer aponeurotischen Ausbreitung, in Verbindung mit dem *Lig. dorsale* und dem *M. lumbricalis*, sich gegen die Rückenseite wendet und daselbst in die entsprechende Strecksehne übergeht. *b*) Die vier äufsern (*Mm. interossei externi s. dorsales s. bicipites*), in jedem Metacarpal-Zwischenraum einer, entspringen zweiköpfig von den einander zugekehrten Seiten je zweier Mittelhandknochen, und bilden gefiederte Muskeln, von denen der 1. sich zur Radialseite des Zeigefingers, der 2. und der 3. zu den beiden Seiten des Mittelfingers, endlich der 4. zur Ulnarseite des Ringfingers begeben, und welche in der Gegend der Metacarpal-Fingergelenke in Sehnen übergehen, die ganz so endigen, wie die vorigen. Die äufsern Zwischenknochenmuskeln liegen anfänglich auf den innern, sie vom Handrücken aus völlig verdeckend, weiterhin aber neben ihnen, und sind an der Rückenseite von festen Fascien überzogen, die zwischen den einzelnen Mittelhandknochen ausgespannt sind und von denen sie ebenfalls zum Theil, sowie mitunter von der Rückenseite der Basis jener Knochen, und bisweilen selbst mit einigen Fasern von einem Knochen der zweiten Handwurzelreihe ihren Ursprung nehmen. Durch die Lücke zwischen den beiden Köpfen des *M. interosseus dorsalis primus*, dessen Zeigefingerkopf (*M. abductor indicis*) weithin von dem, am Mittelhandknochen des Daumens und öfters auch am grofsen vieleckigen Bein entspringenden andern Kopfe absteht, tritt die *A. radialis* in die Hohlhand, und zwischen den beiden Köpfen der übrigen *Mm. interossei dorsales* geht je eine *A. interossea perforans* zum Handrücken. — Dem Angegebenen zufolge sind die Zwischenknochenmuskeln also folgendermaafsen vertheilt: die drei mittlern Finger erhalten deren je zwei, und zwar der Zeigefinger und Ringfinger jeder einerseits einen *volaris*, andererseits einen *dorsalis*, der Mittelfinger aber jederseits einen *dorsalis*; der kleine Finger ist nur mit einem *volaris* versehen, während der *dorsalis* durch seinen *abductor* vertreten wird, und der Daumen entbehrt ihrer gänzlich, da die eignen Muskeln desselben sie ersetzen.

Im ersten Metacarpal-Zwischenraum beschreibt Dursy noch einen eignen kleinen Muskel, *M. interosseus pollicis indicisque* genannt, welcher theils unter dem *M. flexor pollicis brevis*, theils unter dem *M. interosseus dorsalis primus* verborgen liegt und der bisher diesen Muskeln zugerechnet wurde. Derselbe entspringt von einem Sehnenbogen, welcher sich vom untern Ende des *Tuberculum ossis multanguli majoris* rückwärts zwischen den Basen der Mittelhandknochen des Daumens und des Zeigefingers hindurch gegen deren einander zugekehrte Dorsalränder erstreckt, verläuft, sich alsbald in zwei Bäuche spaltend, mit gegen die Volar- und Dorsalseite der Hand gekehrten Rändern abwärts, und heftet sich mit dem einen Bauche an das innere Sesambein des Daumens, mit dem andern an die Basis der ersten Phalanx des Zeigefingers; bisweilen bleibt der Muskel ungetheilt und hat bald die eine, bald die andere Insertion. — Henle deutet das zum Zeigefinger gehende Bündel dieses Muskels als Ursprungszacke des *M. interosseus dorsalis primus*, den übrigen Theil aber als *M. interosseus volaris primus*, und beschreibt

demgemäſs auch vier *Interossei volares*, so daſs die Gesammtzahl der Zwischenknochenmuskeln sich auf acht erhöht.

Wirkung. Die Muskeln der Hand unterstützen theils die vom Vorderarm zu dieser herabsteigenden Strecker und Beuger, theils vermitteln sie Bewegungen anderer Art. Der *Abductor pollicis brevis* entfernt den Daumen vom Zeigefinger, während der *Adductor* ihn demselben nähert, der *Opponens* bewegt ihn einwärts gegen die Hohlhand, so daſs er dem kleinen Finger gegenüber tritt, und der *Flexor* beugt das erste Daumenglied. — In ähnlicher Weise wirken die gleichnamigen Muskeln des kleinen Fingers, welcher durch seinen *Abductor* vom Ringfinger abgezogen, durch den *Flexor* gegen die Hohlhand eingeschlagen und durch den *Opponens* dem Daumen entgegengestellt wird. — Der *Palmaris brevis* hilft, indem er die Haut am Ulnarrande der Hohlhand spannt, die Hohlhand krümmen, und schützt auſserdem die darunter liegenden Gefäſse und Nerven gegen Druck beim Schlieſsen der Hand. — Die *Lumbricales* beugen das erste Glied der vier dreigliedrigen Finger, und dienen somit zur Unterstützung der gemeinschaftlichen Fingerbeuger; früherhin schrieb man ihnen insbesondere die Beweglichkeit der Finger beim Saitenspiel zu, und nannte sie daher auch wohl „*Mm. fidicinii.*" — Die *Interossei* wirken, einerseits, in Gemeinschaft mit den *Lumbricales*, als Beuger für die erste Phalanx, andererseits, durch ihre an die Dorsalseite tretende, aponeurotische Ausbreitung, als Strecker für die zweite, sowie einigermaaſsen selbst für die dritte Phalanx. Ferner betheiligen sie sich bei den Seitenbewegungen der Finger, welche durch die *Interossei volares* der, durch den Mittelfinger gehenden Längsachse der Hand genähert, durch die *Interossei dorsales* aus einander gespreizt werden, und es dienen sonach die erstern als Adductoren, die letztern als Abductoren.

Fascien der obern Gliedmaaſsen.

Unter dem, mehr oder minder fettreichen Unterhautbindegewebe der obern Extremität findet sich zunächst die, gröſstentheils dünne und zellhäutige, *Fascia superficialis*, und darunter liegt, als eigentliche, mehr fibröse, Umhüllung der Muskeln, die *Fascia profunda*. Erstere besteht an einigen Stellen, so in der Ellenbogenbeuge, aus mehrern Lagen, zwischen denen die subcutanen Gefäſse und Nerven ververlaufen, während sie an andern, wie in der Hohlhand, gänzlich fehlt, und hat an Orten, wo die äuſsere Haut auf Knochenvorsprüngen unmittelbar aufliegt, wie am Acromion und Olecranon, subcutane Schleimbeutel zur Unterlage. Die *Fascia profunda* ist ziemlich continuirlich über die ganze Extremität ausgebreitet, zeigt jedoch an den verschiedenen Abtheilungen derselben ein ungleiches Verhalten, und wird daher an jeder gesondert beschrieben.

a) In der Schultergegend lassen sich drei fibröse Blätter unterscheiden, welche als *Fascia subscapularis*, *supraspinata* und *infraspinata* die gleichnamigen Muskeln an ihrer freien Fläche überziehen und dieselben, indem sie sich an die Ränder des Schulterblattes und an die Spina Scapulae anheften, kapselartig einschlieſsen. Sie begleiten die Muskeln bis zu ihren Ansätzen, wo sie sich in das, die Kapsel des Schultergelenks umgebende, lockere Bindegewebe verlieren. Der *M. deltoideus* ist gewöhnlich nur von einem dünnen Blatte überzogen, welches nach hinten mit den Fascien der Scapula, nach vorn mit der oberflächlichen Fascie der Brust, sowie in der Unterschlüsselbeingrube mit der *Fascia coraco-pectoralis* zusammenhängt, unterwärts sich ununterbrochen in die Armfascie fortsetzt. Am Boden der Achselgrube gehen die Fascien von deren vordern und hintern Wand vermittelst einer fettreichen Bindegewebslage (*Fascia axillaris*) in einander über, und diese endet, indem sie sich vom untern Rande des *M. pectoralis major* zum gegenüberliegenden Rande des *M. latissimus dorsi* hinüberschlägt, mit einem gegen den Arm hin gerichteten, concaven Rande, Achselbogen (*Processus falciformis axillaris*), über welchen die Gefäſs- und Nervenstämme des Armes weggehen.

b) Am Oberarm umkleidet dessen Muskulatur der ganzen Länge nach eine gemeinsame Fascie, *Fascia brachii s. humeri*, deren Stärke an der Streckseite viel beträchtlicher ist, als an der Beugeseite, und die unterwärts sich theils an den Umfang des Ellenbogengelenks anheftet, theils in die Vorderarmfascie übergeht. Längs der untern zwei Drittel des Oberarms dringen von ihr zwei senkrechte Blätter, Zwischenmuskelbänder (*Ligg. intermuscularia, internum et externum*), das eine an der innern, das andere an der äuſsern Seite, zwischen den Beuge- und Streckmuskeln quer einwärts in die Tiefe, wo sie sich an die entsprechenden Winkel des Knochens bis hinab zu den Condylen anheften; dieselben trennen den *M. triceps brachii* von den *Mm. biceps brachii* und *brachialis internus*, welche hierdurch in zwei, von besondern Scheiden umschlossene Gruppen abgetheilt werden und denen sie theilweis zum Ursprung dienen. Auſserdem sendet die Fascie noch andere Fortsetzungen in die

Tiefe zwischen die einzelnen Muskeln, und bildet auch für die *Vasa brachialia* und den *N. medianus* eine besondere Scheide, mit einem im oberflächlichen Blatte derselben, unterhalb der Mitte der Innenseite des Oberarms, befindlichen Schlitz (*Hiatus semilunaris fasciae brachii*), zum Durchtritt für die *V. basilica* und den *N. cutaneus internus major*.

c) Die dem Vorderarm angehörende Fascie, ***Fascia antibrachii***, überzieht die Muskeln als eine dicht anliegende Hülle, von deren Innenfläche dieselben zum Theil ihren Ursprung nehmen, und sendet zahlreiche Blätter in die Tiefe zwischen die einzelnen Muskeln. Sie ist im Allgemeinen stärker als die Oberarmfascie, mit welcher sie ununterbrochen zusammenhängt, aber ebenfalls an der Streckseite von beträchtlicherer Dicke, als an der Beugeseite, und wird am obern Ende hinten durch die Sehne des *Triceps brachii*, vorn durch den aponeurotischen Fortsatz des *Biceps brachii* verstärkt. In der Ellenbogenbeuge liegt sie lose über die darunter befindlichen Theile hingespannt und hat, etwa in der Mitte derselben, eine ovale Oeffnung für den Durchtritt eines Verbindungsastes zwischen der *V. mediana* und den tiefern Venenstämmen. Weiterhin im Verlaufe längs der hintern Fläche der Ulna und dem vordern Winkel des Radius ist die Fascie an die Knochen festgewachsen. Zunächst dem Handgelenk erfährt sie eine Verdickung durch eingewebte fibröse Faserzüge von querer oder mehr schräger Richtung, und bildet so ein das untere Ende des Armes ringförmig umgebendes Band, ***Lig. carpi commune s. armillare***, welches indefs weder am obern, noch am untern Rande sich scharf von der übrigen Fascie abgrenzt und an dem man zwei Theile, einen dorsalen, *Lig. carpi dorsale*, und einen volaren, *Lig. carpi volare commune et proprium*, unterscheidet.

Das ***Lig. carpi dorsale*** (Handrückenband) erstreckt sich vom *Proc. styloideus radii* und der von ihm aufsteigenden senkrechten Leiste des untern Speichenendes über die Rückenseite der Handwurzel weg schräg ein- und abwärts gegen den Ulnarrand derselben zum *Os triquetrum* und *Os pisiforme*, und hat eine Höhe von $^3/_4$ - 1 Zoll. Von seiner, den Knochen zugekehrten Innenfläche treten mehrere senkrechte Fortsetzungen scheidewandartig an kantige Vorsprünge derselben, und theilen den von ihm überbrückten Raum in eine entsprechende Anzahl einzelner Fächer oder Kanäle, welche, von dünnen Synovialscheiden ausgekleidet, die vom Vorderarm zum Handrücken sich begebenden Sehnen der Streckmuskeln aufnehmen. Solcher Kanäle unterscheidet man sechs, und von diesen enthält der 1., vom Radialrand an gezählt, den *Abductor pollicis longus* und *Extensor pollicis brevis*, der 2. die *Extensores carpi radialis longus* und *brevis*, der 3. den *Extensor pollicis longus*, der 4. die *Extensores digitorum communis* und *indicis proprius*, der 5. den *Extensor digiti minimi proprius*, und der 6. den *Extensor carpi ulnaris*.

Das ***Lig. carpi volare commune*** (gemeinschaftliches Hohlhandband) verläuft, dem vorigen gegenüber, in gleicher Richtung an der Volarseite des Handgelenks, und geht beiderseits continuirlich in jenes über. — Das hinter diesem befindliche, weit stärkere ***Lig. carpi volare proprium*** (eignes Hohlhandband) erstreckt sich vom *Proc. styloideus radii* und den Erhabenheiten des *Os naviculare* und des *Os multangulum majus* quer hinüber zum Haken des *Os hamatum* und dem Radialrand des *Os pisiforme*, und besteht vorwiegend ebenfalls aus quergerichteten, aber aufserdem aus schrägen, theilweis einander durchkreuzenden und sich verwebenden Faserzügen, welche in mehrere Schichten angeordnet sind. Dasselbe ist im mittlern Drittel mit dem *Lig. carpi volare commune* und dem Anfange der Ausstrahlung der Sehne des *M. palmaris longus* innig verwachsen, gegen beide Seiten hin aber frei, und wird hier von ersterem an der Radialseite durch die *Vasa radialia* und die Sehne des *M. flexor carpi radialis*, an der Ulnarseite durch die *Vasa ulnaria* und den *N. ulnaris* geschieden. Oberwärts hängt es mit der tiefen Lage der Vorderarmfascie, unterwärts mit derjenigen der Hohlhandfascie zusammen, und am untern Rande, sowie an der vordern Fläche desselben haben zum Theil einige der kurzen Muskeln des Daumen- und des Kleinfingerballens ihren Ursprung. Indem das Band sich brückenförmig über die Concavität an der Volarseite der Handwurzel hinspannt, umgrenzt es, in Verbindung mit dieser, einen breitgezogenen Kanal, durch welchen, von einer gemeinsamen Synovialscheide umgeben, die Sehnen der *Mm. flexores digitorum sublimis et profundus* und des *flexor pollicis longus* nebst dem *N. medianus* zur Hohlhand gehen.

d) An der Hand unterscheidet man Fascien der Dorsal- und der Volarseite, ferner fibröse Scheiden zur Befestigung der Beugesehnen an die Finger.

Am Handrücken deckt eine dünne Fascie, ***Fascia dorsalis manus***, die Sehnen des gemeinschaftlichen Fingerstreckers, sie mit einander verbindend, und begleitet dieselben von der Handwurzel, wo sie mit dem *Lig. carpi dorsale* zusammenhängt, bis zu den Fingern. In der Tiefe des Handrückens, dicht an den

Mittelhandknochen, findet sich noch ein fibröses Blatt, welches auf den *Mm. interossei* aufliegt, denen es theilweis zum Ursprung dient.

In der Hohlhand enthält der mittlere Theil, in der Ausdehnung zwischen dem Daumen- und dem Kleinfingerballen, welche Theile mit dünnern Ueberzügen versehen sind, eine derbe, weifsglänzende Fascie von dreiseitiger Form, *Fascia s. Aponeurosis palmaris*, welche, an der Handwurzel schmal beginnend, sich über die Sehnen der gemeinschaftlichen Fingerbeuger, unter allmäliger Zunahme an Breite, gegen die Basen der vier Finger hinzieht. Sie besteht aus zwei Lagen, einer äufsern (vordern) mit longitudinaler, und einer innern (hintern) mit transversaler Faserrichtung, und es zeigt sich die erstere als Ausstrahlung der Sehne des *M. palmaris longus*, verstärkt durch Fasern, die vom *Lig. carpi volare proprium* ausgehen, und bedeutend mächtiger als die letztere, mit welcher sie innig verbunden ist. Gegen das vordere Ende der Mittelhandknochen spaltet sich die Längsfaserschicht in vier divergirende Zipfel, welche, verbunden durch die an den Theilungsstellen besonders deutlich hervortretenden Querfasern der innern Lage, sich zur ersten Phalanx der vier dreigliedrigen Finger begeben, an deren Basis sie theils an die äufsere Haut treten, theils sich beiderseits in die Scheide der Beugesehne verlieren. — Aufser dieser oberflächlichen findet sich auch eine tiefe Hohlhandfascie, welche die *Mm. interossei* unmittelbar bedeckt und sich bis zur Kapsel der Mittelhand-Fingergelenke erstreckt, in deren vordere Wand sie übergeht.

Die Volarflächen der Finger sind mit fibrösen Scheiden versehen, welche über die, auf diesen ruhenden Beugesehnen quer hingespannt sind, sich beiderseits an die Ränder der Phalangen anheftend. Dieselben erstrecken sich von der Basis der ersten Phalanx bis zur Insertion der tiefen Beugesehne an die letzte Phalanx, und zerfallen jede in eine Anzahl einzelner Bänder von verschiedener Stärke und Richtung. Es sind dies: die *Ligg. vaginalia* (Scheidenbänder), stärkere Bandmassen am Körper der Phalangen, den sie an der ersten Phalanx seiner ganzen Höhe nach, an der zweiten nur etwa zur Hälfte einnehmen; die *Ligg. annularia* (Ringbänder), schmälere und dünnere Streifen von querer Richtung, gegenüber den Gelenken der Finger, endlich die *Ligg. cruciata* (Kreuzbänder), je zwei sich kreuzende, schräge Bündel, in der Strecke zwischen dem *Lig. vaginale* und dem nächstfolgenden *Lig. annulare* an der ersten und zweiten Phalanx, oder öfters an letzterer nur ein einfaches schräges Bündel, *Lig. obliquum*.

VII. Muskeln der untern Gliedmaafsen.

Die Muskeln der untern Extremität zerfallen, gleich denen der obern Extremität, in vier Gruppen, entsprechend ihrer Lage an der Hüfte, am Oberschenkel, am Unterschenkel und am Fufse.

1. Muskeln an der Hüfte.

Diese gehen vom Becken zum obern Theil des Oberschenkels, wo sie sich an den Trochanteren oder in deren Nähe befestigen, und sind so an der Hüfte vertheilt, dafs die einen deren innere, die anderen deren äufsere Seite einnehmen.

a) Muskeln an der Innenseite der Hüfte.

An der innern, gegen die Beckenhöhle gerichteten Seite der Hüfte liegen zwei Muskeln, die *Mm. psoas major* und *iliacus internus*, welche man, da sie nach unten zusammenfliefsen, füglich als zwei Köpfe eines einfachen Muskels, *M. iliopsoas* (Darmlendenmuskel oder Schenkelbeuger), betrachten kann, und bisweilen findet sich auch noch ein dritter, kleinerer Muskel, der *M. psoas minor*.

Zergliederung. Diese Muskeln liegen grofsentheils innerhalb der Unterleibshöhle und werden sichtbar, wenn man, nach Eröffnung der letztern und Entfernung ihres Inhalts (s. S. 333), den über die Hüftgrube sich erstreckenden Theil des Bauchfells und die darunter liegende *Fascia iliaca*, diese unter Beachtung der unterwärts in sie übergehenden Sehne des *M. psoas minor*, ablöst und zurückschlägt. Um auch den aufserhalb des Beckens befindlichen, untern Theil des *M. iliopsoas* freizulegen, mufs man den ihn bedeckenden Theil der Bauchmuskeln nebst dem Schenkelbogen vom Beckenrande lostrennen und umwenden, jedoch gelangt man zu einer deutlichen Ansicht von seiner Insertion am Oberschenkelbein erst bei der Präparation der Schenkelmuskeln.

M. psoas major s. magnus (grofser Lendenmuskel, ψόα Lende), ein langer, starker Muskel, entspringt theils in einer continuirlichen Linie von der Seitenfläche der Körper des letzten Brust- und der vier obern Lendenwirbel und deren Zwischenbandscheiben, theils mit einer Reihe breiter Zacken von der vordern Fläche und dem untern Rande der Querfortsätze eben dieser oder sämmtlicher Lendenwirbel, zieht als ein, anfangs platter, später rundlicher Muskelbauch neben dem Lendentheil der Wirbelsäule, dann am seitlichen Umfange des Beckeneingangs entlang, nach unten und vorn, tritt unter dem Schenkelbogen, nach aufsen von der *Eminentia iliopectinea*, zum Becken

hinaus, wendet sich dann nach hinten und unten, und heftet sich mit einer, schon innerhalb des Beckens an seiner hintern Fläche frei werdenden Sehne, vereinigt mit dem folgenden Muskel, an den *Trochanter minor* des Oberschenkelbeins. Bisweilen bilden einige der Bündel, welche von den Querfortsätzen kommen, eine vom übrigen Muskel getrennte Portion, die entweder zuletzt mit diesem verschmilzt oder sich selbstständig am Trochanter minor befestigt. — Der Muskel liegt bis zum Austritt aus dem Becken bedeckt von der

Fig. 100.



Fig. 100. Die Muskeln an der Innenseite der Hüfte. — *A.* M. psoas major mit seinen Ursprüngen vom letzten Brustwirbel (12) und den fünf Lendenwirbeln (1-5), welche an der linken Seite durch Abtragung des Muskels freigelegt sind, und zwar sieht man bei *a,a* die Ursprünge von den Körpern des letzten Brust- und der vier obern Lendenwirbel, bei *b,b* diejenigen von den Querfortsätzen sämmtlicher Lendenwirbel; *c.* Insertionssehne des Psoas, welche um das obere Ende des Oberschenkelbeins (6) nach hinten und unten zieht, um sich am Trochanter minor zu befestigen. *B.* M. iliacus internus, die Darmbeingrube ausfüllend, an welcher er bis hinauf zur Crista (7), und daneben vom Lig. iliolumbale (8) entspringt; *d.* unteres Ende desselben, sich gemeinschaftlich mit der Sehne des Psoas major zum Trochanter minor begebend. *C.* M. pyriformis mit seinen drei Urpsrüngen von der vordern Fläche des zweiten bis vierten Kreuzwirbels (9, 10, 11). *D.* M. obturator externus, das Lig. obturatorium bedeckend, an dessen oberm Rande man den Canalis obturatorius wahrnimmt.

Fascia iliaca, hinter dem über diese hinziehenden Bauchfell, am Schenkel anfangs dicht unter der *Fascia lata*, hierauf mehr in der Tiefe, und grenzt einwärts am obern Ende an die *Pars lumbalis* des Zwerchfells, am untern Ende an den *M. pectineus*, auswärts im obern Theil an den *M. quadratus lumborum*, weiterhin an den *M. iliacus internus;* nach dem Austritt aus dem Becken bedeckt er, vereinigt mit dem letztgenannten Muskel, die vordere Seite des Hüftgelenks, und ist von diesem durch einen grofsen Schleimbeutel (*Bursa iliaca*) getrennt, welcher öfters mit der Gelenkkapsel communicirt. Unter seinen Ursprüngen von den Wirbelkörpern, welche zum Theil von senkrecht über die Concavität der letztern ausgespannten Sehnenbogen ausgehen, treten die *Vasa lumbolia* hindurch. Längs seinem Innenrande verläuft oben der Lendentheil des *Sympathicus*. weiterhin zuerst die *A. iliaca communis*, hierauf die *A. cruralis*, deren Fortsetzung dann vor seinem Endtheil weggeht. Zwischen den beiden Reihen seiner Ursprünge treten die vordern Aeste der *Nn. lumbales* hindurch und vereinigen sich, den Muskelbauch durchsetzend, zum *N. cruralis*, welcher vor dem Aufsenrande des Muskels herabsteigt.

M. iliacus internus s. iliacus schlechthin (innerer Hüft- oder Darmbeinmuskel), platt und ziemlich dreiseitig, breiter und kürzer als der vorige, an dessen Aufsenseite er liegt, entspringt fleischig von der ganzen Innenfläche des Darmbeins bis hinauf zur innern Lippe des Darmbeinkammes und dem *Lig. iliolumbale inf.*, geht, schmäler und dicker werdend, mit convergirenden Fasern nach vorn und unten, tritt unter dem äufsern Theil des Schenkelbogens, sich an den *M. psoas major* anschliefsend, zum Becken hinaus, und heftet sich, theils vereinigt mit der Sehne des letztern an den *Trochanter minor*, theils für sich unter diesem an das Schenkelbein. — Er liegt, soweit er im Becken eingeschlossen ist, dicht auf dem Darmbein, die Aushöhlung desselben vollständig ausfüllend, und wird von der *Fascia iliaca* bedeckt, welche nebst einer sie überziehenden Fettschicht ihn vom Bauchfell trennt; beim Austritt aus dem Becken geht er über den ihm mit dem vorigen Muskel gemeinsamen Schleimbeutel und das Hüftgelenk hinweg, und liegt theils dicht unter der *Fascia lata*, theils hinter den Anfängen der *Mm. sartorius* und *rectus femoris* verborgen. Sein Innenrand grenzt an den *M. psoas major* und den *N. cruralis*.

M. psoas minor (kleiner Lendenmuskel), ein kleiner, länglicher Muskel, entspringt von der Seitenfläche des letzten Brustwirbels

und der Bandscheibe zwischen diesem und dem ersten Lendenwirbel, auch wohl noch von letzterem selbst, zieht vor dem innern Rande des *M. psoas major,* zuletzt ihn kreuzend, abwärts, und endet früh in eine lange, platte Sehne, welche, nach unten immer breiter werdend, sich schliefslich über der *Eminentia iliopectinea* in die *Fascia iliaca* ausbreitet. Fehlt sehr häufig.

Wirkung. Der *Psoas major* und der *Iliacus internus* ziehen den Schenkel vor- und aufwärts gegen den Bauch und sind somit Beuger desselben, rollen ihn aber zugleich etwas nach aufsen; ist der Schenkel fixirt, so beugen sie den Rumpf vornüber, unter gleichzeitiger Drehung um seine Achse. — Der *Psoas minor* hebt ein wenig das Becken und unterstützt, indem er die *Fascia iliaca* spannt, die vorigen Muskeln in der Beugung des Schenkels, oder hilft, wenn das Becken fixirt ist, den Rumpf ab- und vorwärts ziehen.

b) Muskeln an der Aufsenseite der Hüfte.

An der Aufsenseite der Hüfte findet sich, theils schichtweis über einander, theils neben einander angeordnet, eine ansehnlichere Zahl gröfserer und kleinerer Muskeln, und zwar die *Mm. glutaei* (γλουτός Hinterbacke) *maximus, medius et minimus, pyriformis, gemelli, obturator internus, quadratus femoris* und *obturator externus.*

Zergliederung. Nachdem die Leiche auf den Bauch gelegt und das Becken durch eine starke Unterlage erhöht worden, durchschneidet man die Haut des Rückgrats vom untern Theil der Lendengegend bis hinab zum After, führt vom obern Ende dieses Längsschnitts einen queren Hautschnitt über den Darmbeinkamm fort bis an dessen vordere Spina, sowie vom untern Ende einen schrägen längs der Furche am untern Rande des Gesäfses ab- und auswärts gegen die Aufsenfläche des Schenkels, und trennt dann den so umschriebenen Hautlappen sammt der Fascie nach letzterer Richtung hin ab, wodurch zunächst der *Glutaeus maximus* und über dessen oberm Rande ein Theil des *Glutaeus medius* zum Vorschein kommt. Wird hierauf der erstere Muskel von seinem Ursprung am Becken losgetrennt und gegen den Schenkel zurückgeschlagen, so erscheint der letztere in seiner ganzen Ausdehnung, und entfernt man auch diesen in gleicher Weise, so zeigt sich der *Glutaeus minimus*, sowie schon vorher die Mehrzahl der übrigen Muskeln. Zum Theil verborgen bleiben nur noch der *Pyriformis* und der *Obturator internus*, deren Ursprünge sich innerhalb der Beckenhöhle befinden und am besten zugleich mit den innern Hüftmuskeln präparirt werden, ferner der *Obturator externus*, dessen Muskelbauch der vordern Beckenwand unmittelbar aufliegt und erst nach Ablösung der ihn bedeckenden Schenkelmuskeln frei zu Tage tritt.

M. glutaeus maximus (grofser Gesäfsmuskel), ein ansehnlicher, platter, fast zolldicker Muskel von ziemlich rautenförmiger Gestalt, über die ganze Wölbung des Gesäfses ausgebreitet, entspringt, meist fleischig, vom hintersten Theil der äufsern Fläche des Darmbeins, dann, auf das Kreuzbein übergehend, mit einer oberflächlichen Schicht von der *Fascia lumbodorsalis* und weiter abwärts am Rande des Steifsbeins, mit einer tiefen Schicht am Seitentheile des Kreuzbeins und dem angrenzenden Abschnitt des *Lig. tuberososacrum*, zieht mit parallellaufenden, nur locker durch fetthaltiges Bindegewebe unter einander verbundenen, starken Bündeln schräg nach unten und aufsen gegen die hintere Fläche des Oberschenkels, und endet derart, dafs die Mehrzahl seiner Fasern in der Gegend des *Trochanter major* in die Fascie des Oberschenkels übergeht, seine untere Hälfte aber zum Theil mittelst einer platten Sehne sich an das obere Ende der äufsern Lippe der *Linea aspera femoris* anheftet. — Liegt zunächst der Haut, von ihr durch eine Fortsetzung der Schenkelfascie und eine starke Fettschicht geschieden, und berührt mit seiner Innenfläche den untern

Fig. 101.



Fig. 101. Die tiefer liegenden Muskeln an der Aufsenseite der Hüfte, nebst den Anfängen der hintern Schenkelmuskeln. — 1. Aeufsere Fläche des Darmbeins. 2. Rückenseite des Kreuzbeins. 3. Ligg. ilio-sacra postica. 4. Tuber ossis ischii. 5. Lig. tuberoso-sacrum. 6. Lig. spinoso-sacrum. 7. Trochanter major des Oberschenkelbeins. 8. M. glutaeus minimus. 9. M. pyriformis. 10. M. gemellus superior. 11. M. obturator internus, nach dem Durchtritt durch die Incisura ischiadica minor. 12. M. gemellus inferior. 13. M. quadratus femoris. 14. M. adductor magnus. 15. M. vastus externus. 16. M. biceps femoris. 17. M. gracilis. 18. M. semitendinosus.

Theil des *M. glutaeus medius*, die *Mm. pyriformis, gemelli, obturator internus* und *quadratus femoris*, den Sitzbeinknorren nebst den Ursprüngen der hintern Schenkelmuskeln, endlich den *N. ischiadicus* und die *Vasa glutaea* und *pudenda comm.* sammt den gleichnamigen Nerven. Von seinen vier Rändern verlaufen der innere und der äufsere ziemlich senkrecht und entsprechen, jener dem Ursprung, dieser dem Ansatz des Muskels; die beiden andern Ränder haben eine schräg nach aufsen absteigende Richtung und liegen frei, der obere auf dem mittlern Gesäfsmuskel, der untere als obere Grenze der Furche, welche Gesäfs und Schenkel von einander trennt. Unter dem von ihm ausgehenden Theil der Fascie liegt, da wo sie über den Trochanter major weggeht, ein ansehnlicher, mitunter mehrfächeriger Schleimbeutel (*Bursa glutaeo-trochanterica*), und ein kleinerer solcher findet sich öfters weiter unten zwischen seiner Sehne und dem Ursprung des *M. vastus externus*.

M. glutaeus medius (mittlerer Gesäfsmuskel), platt und dreiseitig, etwas kleiner als der vorige, aber an Dicke ihm fast gleich, entspringt fleischig an der Aufsenfläche des Darmbeins, vom obern Rande desselben an bis hinab zur *Linea arcuata externa*, ferner im vordern Theile von der Innenfläche der ihn deckenden Schenkelfascie, geht mit convergirenden Fasern abwärts, und heftet sich mittelst einer starken, platten Sehne an die Spitze und Aufsenfläche des *Trochanter major*. — Liegt am obern Theil, von der *Fascia lata* überzogen, frei unter der Haut, weiterhin aber durchweg unter dem *M. glutaeus maximus*, und deckt seinerseits den *M. glutaeus minimus*, mit dem er nach vorn öfters genau zusammenhängt; sein unterer Rand grenzt an den *M. pyriformis*, der vordere an den *M. tensor fasciae latae*. Zwischen seiner Sehne und derjenigen des *M. pyriformis* befindet sich ein Schleimbeutel.

M. glutaeus minimus (kleiner Gesäfsmuskel), ebenfalls platt und dreiseitig, der kleinste unter den Gesäfsmuskeln und am tiefsten gelegen, entspringt fleischig an und unterhalb der *Linea arcuata externa* der äufsern Darmbeinfläche in deren ganzen Breite, vorn bis hinauf zur *Spina ilei ant. sup.*, hinten bis zum Rande der *Incisura ischiadica major*, geht, ebenfalls unter Convergenz seiner Fasern, nach unten, und heftet sich mit einer platten, abwärts sich verschmälernden Sehne an den ganzen vordern Rand des *Trochanter major*. — Liegt unmittelbar auf dem Darmbein, dann auf dem vordern Theil der Kapsel des Hüftgelenks, und wird bedeckt vom *M. glutaeus medius*, welcher vorn mit ihm innig vereinigt, dahinter von ihm durch Aeste der *Vasa glutaea superiora* und fettreiches Bindegewebe geschieden ist; ganz hinten, wo er jenen etwas überragt, deckt ihn der *M. pyriformis*. Zwischen seiner Sehne und der Vorderfläche des *Trochanter major* liegt ein Schleimbeutel.

M. pyriformis (birnförmiger Muskel), platt cylindrisch, gegen das äufsere Ende zugespitzt, entspringt mit drei fleischigen Zacken innerhalb des Beckens, an der vordern Fläche der drei mittlern Kreuzwirbel, neben und zwischen den entsprechenden vordern Kreuzbeinlöchern, wie auch weiterhin mit einigen an seinen obern Rand tretenden Bündeln vom untern Umfang der *Spina ilei posterior inferior*, zieht quer auswärts und durch das *For. ischiadicum majus* zum Becken hinaus, und heftet sich mit einer rundlichen Sehne an den obern Theil der Innenfläche des *Trochanter major* des Oberschenkels, hinter und unter dem vorigen Muskel, und dicht über dem folgenden. — Liegt anfangs auf dem Kreuzbein, hinter dem *Plexus nervorum sacralium* und den Aesten der *Vasa hypogastrica*, sodann, nach dem Austritt aus dem Becken, an der hintern Seite des Sitzbeins und des Hüftgelenks, bedeckt vom *M. glutaeus maximus*; sein oberer Rand grenzt an den untern Rand des *M. glutaeus medius* und die unter diesem weggehenden *N.*, und *Vasa glutaea superiora*, der untere Rand ist vom *M. gemellus superior* durch eine dreiseitige Spalte getrennt, durch welche die *Nn.* und *Vasa glutaea inferiora* und *pudenda comm.*, sowie die *Nn. ischiadicus* und *cutaneus femoris posterior* hindurchtreten. Bisweilen ist der Muskel in zwei Portionen getheilt, eine obere und eine untere, zwischen denen eine Wurzel des Hüftnerven hindurchgeht.

Mm. gemelli s. gemini (Zwillingsmuskeln), zwei kleine, länglichrunde Muskeln, unterhalb des *M. pyriformis*, zwischen diesem und dem *M. quadratus femoris* gelegen, entspringen vom hintern Umfange des Sitzbeins, an beiden Enden der *Incisura ischiadica minor*, der schwächere obere (*M. gemellus superior*) von der *Spina ischii*, der stärkere untere (*M. gemellus inferior*) vom obern Theil des *Tuber ischii*, gehen in convergirender Richtung und weiterhin mit ihren Rändern zusammenstofsend, quer nach aufsen, wobei sie auf die hintere Fläche der anfangs zwischen ihnen eingeschlossenen Sehne des *M. obturator int.* zu liegen kommen, und gelangen mit dieser, indem der obere Zwillingsmuskel ganz in sie übergeht, der untere öfters selbstständig endet, zur Innenfläche des *Trochanter major*. Sie bilden in ihrer Vereinigung eine Art Kapsel (*Marsupium carneum*) für jene Sehne, und können auch als der, aus zwei

Schenkeln gebildete, kürzere äufsere Kopf des *M. obturator internus* betrachtet werden; öfters fehlt der obere Gemellus, seltner der untere, bisweilen ist letzterer doppelt.

M. obturator internus (innerer Hüftbeinlochmuskel) entspringt fleischig innerhalb der Beckenhöhle an und neben dem Rande des *For. obturatorium* und von der Innenfläche der *Membrana obturatoria*, geht, schmäler und dicker werdend, mit convergirenden Fasern aus- und rückwärts gegen die *Incisura ischiadica minor* und durch diese zum Becken hinaus, wendet sich dann unter einem fast rechten Winkel nach aufsen und vorn, und verläuft, schon vorher sehnig geworden, hinter dem Schenkelhalse weg gegen die Innenfläche des Trochanter major, wo die Sehne, vereinigt mit den Zwillingsmuskeln, sich in der *Fossa trochanterica*, dicht unter dem *Pyriformis* und über dem *Obturator externus*, zugespitzt anheftet. — Innerhalb des Beckens wird der Muskel von der *Fascia pelvis* und dem *M. levator ani* bedeckt, und kreuzen ihn der *N.* und die *Vasa pudenda comm.*; aus dem Becken hervorgetreten liegt er nebst den ihn theilweis deckenden *Mm. gemelli* unter dem *M. glutaeus maximus* und dem vor diesem herabsteigenden *N. ischiadicus*. Beim Durchgang durch die *Incisura ischiadica minor*, woselbst der Muskel über den mit einem glatten, faserknorpeligen Ueberzuge versehenen Knochenrand wie über eine Rolle hingleitet, verläuft er über einen länglichen Schleimbeutel, und noch ein solcher, mehr rundlicher, findet sich öfters in der Nähe der Insertion, zwischen der Sehne und der Kapsel des Hüftgelenks.

M. quadratus femoris (viereckiger Schenkelmuskel), platt und länglich vierseitig, entspringt längs dem äufsern Rande des *Tuber ischii*, läuft mit ziemlich parallelen Fasern quer nach aufsen gegen die hintere Fläche des Schenkelbeins, und heftet sich hier fleischig an die *Linea intertrochanterica* und unterhalb derselben. — Liegt mit seiner vordern Fläche auf dem äufsern Theil des *M. obturator externus*, und wird hinterwärts bedeckt, am Ursprunge von den ebenfalls am Sitzhöcker entspringenden Beugemuskeln des Unterschenkels, weiterhin vom *M. glutaeus maximus* und dem am mittlern Theil ihn kreuzenden *N. ischiadicus*; sein oberer Rand grenzt an den *M. gemellus inferior*, der untere an den obern Rand des *M. adductor magnus*.

M. obturator externus (äufserer Hüftbeinlochmuskel), platt und dreiseitig, entspringt, dem gleichnamigen innern Muskel gegenüber, in einem Bogen an der Aufsenfläche der vordern Beckenwand, vom obern, vordern und untern Rande des *For. obturatorium* und dem entsprechenden Theil der *Membrana obturatoria*, zieht mit convergirenden Fasern, demnach schmäler und dicker werdend, nach aufsen und hinter dem Schenkelhalse weg etwas aufwärts gegen den *Trochanter major*, und befestigt sich hier mit einer starken, platten Sehne im Grunde der *Fossa trochanterica*, dicht unter dem *M. obturator internus*. — Liegt mit dem Muskelbauch, verdeckt durch den Endtheil des *M. iliopsoas* und die Ursprünge der *Mm. pectineus* und *adductor brevis*, dicht auf der *Membrana obturatoria*, weiterhin unter der Hüftgelenkkapsel, und hängt mit beiden durch kurzes Bindegewebe genau zusammen; seine Sehne wird hinterwärts vom *M. quadratus femoris* bedeckt und grenzt mit dem obern Rande an den *M. gemellus inferior*. Den Muskelbauch durchbohren im obern Theil der *N.* und die *Vasa obturatoria*, und er zerfällt hierdurch öfters in zwei Portionen, eine schmälere obere und eine breitere untere.

Wirkung. Die *Glutaei* strecken den Schenkel im Hüftgelenk und wirken aufserdem als Abductoren desselben, wobei sie zugleich ihn etwas um seine Längsachse nach aufsen rollen; der *Glutaeus medius* jedoch kann durch seine vordern Fasern zum Einwärtsrollen desselben beitragen. Bei fixirtem Schenkel wirken sie auf das Becken und neigen es nach der entsprechenden Seite hinüber, wie beim Stehen auf einem Bein, oder ziehen, an beiden Seiten wirkend, dasselbe nach hinten und unterstützen somit die Streckung und Aufrichtung des Rumpfes. — Die übrigen Muskeln dieser Gruppe, *Pyriformis, Obturator internus* mit den *Gemelli, Quadratus femoris* und *Obturator externus* sind sämmtlich Rotatoren des Schenkels, den sie um eine, im Allgemeinen nach der Länge desselben verlaufende Achse auswärts rollen, und geben dem Beine die Stellung mit der Fufsspitze nach aufsen; ist der Schenkel fixirt, so richten sie ihre Wirkung auf das Becken, und drehen mittelst desselben den Rumpf nach der entgegengesetzten Seite hin.

2. Muskeln am Oberschenkel.

Die Muskeln, welche den Oberschenkel einnehmen, haben meist am Becken, zum Theil aber am Oberschenkel selbst ihren Ursprung, und gehen entweder zu diesem oder über das Kniegelenk weg zum Unterschenkel. Sie sind rings um den Schenkelknochen vertheilt, und zerfallen in zwei Gruppen, von denen die eine an der vordern und den seitlichen, die andere an der hintern Fläche des Gliedes gelegen ist.

a) Muskeln an der vordern und den seitlichen Flächen des Oberschenkels.

Die hiehergehörenden Muskeln sind: die *Mm. tensor fasciae latae, sartorius, extensor cruris* (bestehend aus dem *rectus femoris, vastus internus et externus* und *cruralis*, nebst dem *subcruralis*), *gracilis, pectineus* und *adductores femoris longus, brevis et magnus.*

Zergliederung. Man durchschneidet die Haut an der vordern Fläche des Schenkels der Länge nach von der Mitte der Leistenbeuge bis hinab über den Schienbeinhöcker, kreuzt diesen longitudinalen Schnitt am untern Ende durch einen queren, am obern durch einen schrägen, in der Richtung des Schenkelbogens verlaufenden, und löst die so gebildeten beiden Hautlappen, dann die darunter liegende Fascie, nach den Seiten hin ab. Es erscheinen nunmehr zunächst, oberflächlich liegend, der *Tensor fasciae* und der *Sartorius*, sowie unter diesem der *Rectus femoris*, und wenn man die beiden letztgenannten Muskeln, nach Entfernung des umgebenden Bindegewebes und Fettes, zur Seite zieht, so zeigen sich auch die übrigen Portionen des *Extensor cruris*, den man alsdann, um den *Subcruralis* freizulegen, etwa eine Hand breit über dem Kniegelenk quer einschneidet und sein unteres Ende, unter vorsichtiger Loslösung vom Knochen, abwärts zurückschlägt. Zur Untersuchung der Muskulatur an der Innenseite des Oberschenkels übergehend, findet man am meisten nach innen den *Gracilis*, neben diesem nach aufsen oben den *Pectineus*, mehr abwärts den *Adductor longus*, und von diesen bedeckt, daher erst nach ihrer Lostrennung vom Schambein und Zurücklegung gegen den Ansatz sichtbar, auch den *Adductor brevis* und *Adductor magnus.* Zugleich kommen nunmehr einige bisher verborgen gebliebene Muskeln der Hüftgegend zum Vorschein, namentlich der Bauch des *Obturator externus*, und weiter aufsen der Endtheil des *M. iliopsoas.*

M. tensor fasciae latae (Spanner der Schenkelfascie), länglich und platt, entspringt, theils fleischig, theils sehnig, von der äufsern Lippe des obern Darmbeinrandes, neben der *Spina ilei ant. sup.*, und dicht darunter, verläuft in schräg nach aufsen absteigender Richtung, vor dem Trochanter major vorbei, längs der äufsern Seite des Oberschenkels bis zum Anfange des mittlern Drittels, und endet hier mit einem bogenförmigen, abwärts convexen Rande in die *Fascia lata.* — Liegt, zwischen den beiden Blättern dieser Fascie eingeschlossen, anfangs mit dem äufsern Rande auf dem *M. glutaeus medius*, mit dem innern Rande unter dem Ursprung des *M. sartorius*, weiterhin, an den Aufsenrand des *M. rectus femoris* tretend, auf dem *M. vastus externus.*

M. sartorius (Schneidermuskel), ein sehr langer und schmaler, bandartig geformter Muskel, entspringt sehnig, innen neben dem vorigen, von der *Spina ilei ant. sup.* und dem angrenzenden Theil des vordern Darmbeinrandes, zieht schräg nach innen und unten über die vordere Fläche des Schenkels zur Innenseite des Kniegelenks, und endet hier in eine schmale Sehne, welche hinter dem *Condylus internus tibiae* vorbei abwärts, dann im Bogen nach unten und vorn gegen die Innenseite des obern Schienbeinendes verläuft, wo sie sich innen neben dem untern Ende der *Tuberositas tibiae* anheftet, zum Theil aber, mit einer dünnern Ausbreitung, abwärts in die Unterschenkelfascie übergeht. — Liegt unmittelbar unter der Haut, seiner ganzen Länge nach eingeschlossen in einer, von der *Fascia lata* gebildeten Scheide, und deckt nach einander die *Mm. iliacus internus, rectus femoris, adductor longus* und *vastus internus;* unweit vom Ansatze findet sich unter seiner Sehne ein Schleimbeutel, welcher öfters mit demjenigen der dahinter liegenden Sehnen der *Mm. gracilis* und *semitendinosus* zusammenhängt. Der obere Theil des Muskels stöfst mit dem Innenrande unter einem spitzen Winkel auf den Aufsenrand des *M. adductor longus* und begrenzt mit diesem eine dreiseitige, abwärts zugespitzte, flache Vertiefung, *Fossa subinguinalis s. iliopectinea, s. Trigonum inguinale*, längs welcher, in der Furche zwischen den *Mm. iliopsoas* und *pectineus*, die Schenkelgefäfse herabsteigen, um dann, gekreuzt vom *Sartorius*, unter diesem weg weiter abwärts zu ziehen. Mitunter ist der Muskel doppelt, selten fehlt er.

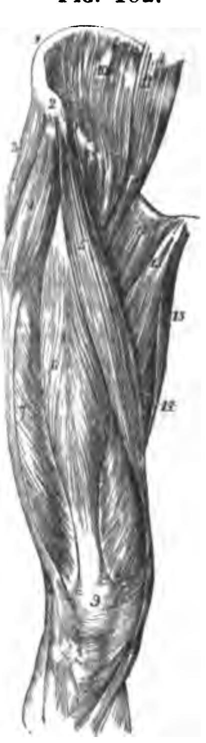
Der nun folgende *M. extensor cruris s. quadriceps femoris* (Unterschenkelstrecker oder vierköpfiger Schenkelmuskel) ist eine ansehnliche, flach ausgebreitete Muskelmasse, welche den Schenkelknochen an der vordern und den beiden Seitenflächen fast der ganzen Länge nach überzieht und in zwei Lagen zerfällt, eine oberflächliche, längere, nur auf die vordere Seite des Schenkels beschränkte, *M. rectus femoris*, und eine tiefe, kürzere, bestehend aus drei Portionen, zwei seitlichen, *Mm. vastus internus et externus*, und einer mittlern oder vordern, *M. cruralis.* Unterwärts fliefsen diese einzelnen Abtheilungen oder Köpfe zusammen und enden in eine gemeinsame Sehne (*Tendo extensorius cruris*), welche sich an den obern Rand und die beiden Seitenränder der Kniescheibe anheftet, deren eigentliches Ende aber das von letzterem, den Sesambeinen beizuzählendem Knochen zur *Tuberositas tibiae* sich hinaberstreckende *Lig. patellae* darstellt.

M. rectus femoris (gerader Schenkelmuskel), ein langer, von vorn nach hinten leicht abgeplatteter, gefiederter Muskel, entspringt mit zwei kurzen, sehnigen Schenkeln von der

Spina ilei ant. inf. und, hinter dieser, über dem obern Rande der Hüftpfanne, steigt längs der vordern Seite des Oberschenkels als ein spindelförmiger, bis gegen die Mitte an Breite und Dicke zunehmender, dann wiederum sich ebenmäfsig verjüngender Muskelbauch gerade herab, und endet in eine platte, starke Sehne, welche, noch an beiden Seitenrändern Bündel von den *Mm. vasti* aufnehmend, schliefslich sich mit der Hauptmasse an den obern Rand der Kniescheibe anheftet, und mittelst einer oberflächlichen Schicht über diese, mit deren Beinhaut locker verbunden, weggeht, um sich unterhalb derselben an die Tibia zu befestigen. — Liegt mit dem Ursprung vor dem Hüftgelenk, hinter den *Mm. tensor fasciae* und *sartorius*, weiterhin durchweg auf dem *M. cruralis* und einem Theil der beiden *Mm. vasti*, unmittelbar von der Haut und Fascie bedeckt. Unter der oberflächlichen Schicht der Endsehne, sie von der Kniescheibe trennend, findet sich, jedoch nicht constant, ein, mitunter mehrfächeriger Schleimbeutel (*Bursa patellaris profunda s. subtendinosa*), sowie öfters auch noch oder ausschliefslich, ein solcher auf jenem Blatte, zwischen ihm und der über ihn ausgebreiteten Fascie (*Bursa patellaris superficialis s. subfascialis*), und mitunter communiciren diese beiden Schleimbeutel, mittelst Durchbrechung der Sehne, unter einander, wie auch bisweilen, namentlich der vordere, mit dem Schleimbeutel, welcher ganz oberflächlich zwischen Haut und Fascie sich vorfindet (*Bursa patellaris subcutanea*).

Mm. vasti (grofse oder dicke Schenkelmuskeln), zwei ansehnliche, plattlängliche, nach der Fläche gekrümmte Muskelkörper, der eine am innern, der andere gröfsere am äufsern Umfange des Schenkelbeins gelegen, welche am obern Ende öfters über dem *M. cruralis* an einander stofsen, in ihrem weitern Verlaufe aber von der Mittellinie seitwärts und immer mehr aus einander rücken. *a*) Der innere (*M. vastus internus*) entspringt, grofsentheils sehnig, in der Gegend vor dem *Trochanter minor*, an dem angrenzenden Theil der *Linea intertrochanterica anterior*, dann am *Labium internum* der *Linea aspera femoris* bis hinab an das untere Drittel des Knochens, und zuletzt an dem von dem untern Ende der Adductoren über die Schenkelgefäfsstämme ausgespannten Sehnenbogen, zieht mit schräg absteigenden, nur in den obern Bündeln mehr senkrechten, Fasern um die innere Fläche des Schenkelknochens, ohne Insertion an diese, zur vordern Seite desselben, und endet hier in ein Sehnenblatt, welches theils mit der Sehne des *M. cruralis* an deren vorderer Fläche verschmilzt, theils sich an den innern Umfang der Kniescheibe anheftet, tritt aber auch mit einer Anzahl Fasern direct an den Innenrand der Sehne des *M. rectus femoris*. *b*) Der äufsere (*M. vastus externus*) reicht mit dem Ursprung höher hinauf, aber nicht ganz so weit hinab, als der innere, und besteht aus einigen, meistens zwei Blättern, einem oberflächlichen und einem tiefen, welche mitunter der ganzen Länge nach gesondert sind. Er entspringt sehnig an der Aufsenfläche des *Trochanter major* und der äufsern Hälfte der *Linea intertrochanterica ant.*, dann am *Labium externum* der *Linea aspera femoris* bis gegen die Mitte des Schenkels, und zuletzt am *Lig. intermusculare externum*, verläuft mit ziemlich parallelen Fasern schräg nach vorn und unten, und endet am vordern Rande in eine sehnige Ausbreitung, welche theils an die Sehne des *M. cruralis*, theils selbstständig an den obern und äufsern Umfang der Kniescheibe sich anheftet, während zugleich ebenfalls einige oberflächliche Bündel an den Rand der Sehne des *M. rectus femoris* treten. — Die Vasti liegen unmittelbar auf dem Schenkelbein, und werden gröfstentheils nur von der Haut und Fascie bedeckt, ein kleiner Theil des *Vastus externus* jedoch vom Ende des *M. tensor fasciae*, sowie des *Vastus internus* vom untern Theil des *M. sartorius*; mit dem vordern Rande, welcher eine Strecke weit auf dem *M. cruralis* aufliegt, grenzt jeder Vastus an den entsprechenden Rand des *M. rectus femoris*, und der innere stöfst mit dem hintern Rande an die Insertionen der *Mm. adductores*.

Fig. 102.



M. cruralis s. crureus s. vastus anterior (tiefer Schenkelmuskel), zwischen den beiden

Fig. 102. Die Muskeln an der Vorderseite des (rechten) Oberschenkels. — 1. Oberer Rand des Darmbeins. 2. Spina ilei ant. sup. 3. Vorderer Theil des M. glutaeus medius. 4. M. tensor fasciae latae, nach unten sich in die Schenkelfascie fortsetzend. 5. M. sartorius. 6. M. rectus femoris; 7. M. vastus externus; 8. M. vastus internus; 9. Gemeinsame Sehne der vier Köpfe des M. extensor cruris. 10. M. iliacus internus. 11. M. psoas major. 12. M. pectineus. 13. M. adductor longus. 14. M. adductor magnus. 15. M. gracilis.

Vasti gelegen und ebenfalls plattlänglich, aber mit zugespitztem obern Ende, entspringt fleischig an der vordern Fläche des Schenkelbeins, in der Strecke von oder nahe unterhalb der *Linea intertrochanterica ant.* bis hinab fast zur Mitte des Knochens, reicht mit seinen, durchweg senkrecht verlaufenden Fasern bis in die Nähe des Kniegelenks, und ist vorn von einem Sehnenblatte bedeckt, das im Herabsteigen nach einander mit den Sehnen des *Vastus internus* und *externus* verschmilzt und unterwärts, vereinigt mit der Sehne des *M. rectus femoris,* sich an den obern Rand der Kniescheibe anheftet. — Liegt ebenfalls unmittelbar auf dem Schenkelknochen, und wird seiner ganzen Länge nach vom *M. rectus femoris,* sowie seitwärts theilweis von den *Mm. vasti* bedeckt; unter seiner Endsehne, oberhalb der Patella, befindet sich ein ansehnlicher Schleimbeutel (*Bursa subcruralis*), welcher gewöhnlich mit der Kapsel des Kniegelenks communicirt und bisweilen nur eine Fortsetzung derselben darstellt.

M. subcruralis s. articularis genu (unterer Schenkelmuskel), ein kleiner Muskel, bestehend aus einigen, neben einander liegenden, schmalen, platten Bündeln, welche am untern Viertel der Vorderfläche des Schenkelbeins entspringen, auf diesem, bedeckt vom Endtheil des *M. cruralis,* niedersteigen, und sich unter strahliger Ausbreitung an den obern Theil der Kapsel des Kniegelenks anheften.

M. gracilis s. rectus internus (schlanker Schenkelmuskel), ein langer, schmaler, platter Muskel, entspringt mit einer breiten, dünnen Sehne, dicht neben der Schamfuge, an der vordern Fläche des Schambeins, steigt, mit den Flächen nach innen und aufsen gekehrt, an der innern Seite des Oberschenkels, von dessen Mitte an allmälig schwächer werdend, gerade herab, und geht in eine plattcylindrische Sehne über, welche, dicht hinter dem *M. sartorius* und in gleicher Richtung mit ihm, am hintern Umfange des Knies abwärts, dann unter diesem weg im Bogen nach vorn zur innern Fläche des obern Endes der Tibia verläuft, wo sie sich flach ausgebreitet an und unter der Spitze der *Tuberositas tibiae* anheftet, sowie mit einem aponeurotischen Schenkel abwärts in die Unterschenkelfascie übergeht. — Liegt nach einander auf den *Mm. adductores longus et magnus,* dem *M. semimembranosus* und dem *Lig. laterale genu int.,* grofsentheils unmittelbar von der Fascie und Haut, ganz zuletzt auch vom *M. sartorius* bedeckt; seine Endsehne befindet sich dicht über der des *M. semitendinosus,* bis sie zunächst dem Ansatze sich mit ihr vereinigt, und unter beiden, zwischen ihnen und dem an die Tibia sich heftenden Theil des genannten Bandes, liegt ein Schleimbeutel, von welchem öfters eine Verlängerung sich aufwärts unter das Ansatzende des *M. sartorius* erstreckt.

M. pectineus (Kamm- oder Schambeinmuskel), platt und länglich vierseitig, entspringt, gröfstentheils fleischig, an der vordern Seite des horizontalen Schambeinastes, in der Gegend von der *Eminentia iliopectinea* bis zum *Tuberculum pubis,* und von dem über ihn ausgebreiteten Theil der Fascie, verläuft in schräg nach aufsen und hinten absteigender Richtung und sich allmälig mit der vordern Fläche auswärts wendend, gegen die Innenseite des Oberschenkels, und heftet sich hier mit einer platten Sehne an die innere Lippe der *Linea aspera,* in deren ganzen Ausdehnung vom Beginne am Trochanter minor bis zur Vereinigung mit der äufsern Lippe. — Liegt vor den *Mm. obturator externus* und *adductor brevis,* unmittelbar von der Schenkelfascie bedeckt, und grenzt nach innen an den *M. adductor longus,* nach aufsen an das Ende des *M. iliopsoas;* vor seinem Aufsenrande, in der Furche zwischen ihm und dem letztgenannten Muskel, verlaufen die Schenkelgefäfse.

Die drei *Mm. adductores femoris* (Anzieher des Schenkels) erstrecken sich, theils über, theils hinter einander liegend, von der vordern Beckenwand schräg nach aufsen und unten zum Oberschenkel, wo sie sich längs der innern Lippe der *Linea aspera* anheften, haben sämmlich eine platte, dreiseitige Form, mit vom Ursprung gegen den Ansatz zunehmender Breite, und eine horizontale Lage, die Flächen nach vorn und hinten gerichtet, und hängen in der Nähe der Insertion an ihren Sehnen mit einander zusammen. Ihr genaueres Verhalten ist folgendes:

M. adductor longus (langer Anzieher), vor den beiden andern gelegen, entspringt mit einer schmalen Sehne unter dem *Tuberculum pubis,* zwischen diesem und der *Symphysis ossium pubis,* steigt gegen das mittlere Drittel der *Linea aspera* herab, und befestigt sich hier mit einer platten Sehne, zwischen dem *M. vastus internus* nach vorn und dem *M. adductor magnus* nach hinten, mit beiden theilweis verwachsen. — Liegt unmittelbar unter der Fascie, nur ganz unten vom *M. sartorius* verdeckt, und grenzt nach aufsen und oben an den *M. pectineus,* nach innen an den *M. gracilis;* zunächst seinem Ansatze steigen vor ihm die *Vasa femoralia,* hinter ihm die *Vasa profunda femoris* herab. Bisweilen ist der Muskel der Länge nach in zwei Portionen getheilt.

M. adductor brevis (kurzer Anzieher), kürzer, aber etwas dicker als der vorige, ent-

springt, unter diesem und dem innern Theile des *M. pectineus*, in einer senkrechten Linie kurzsehnig vom absteigenden Schambeinaste, zieht gegen das obere Drittel der *Linea aspera*, und heftet sich an diese mit einer platten Sehne, öfters bis hinauf zum *Trochanter minor*. — Liegt hinter den *Mm. pectineus* und *adductor longus*, durch die sie trennende Spalte von vorn her sichtbar, und vor dem *M. adductor magnus*, und grenzt nach aufsen und oben an den *M. obturator ext.* und das Ende des *M. iliopsoas*, nach innen und vorn an den Ursprung des *M. gracilis*; seine Ansatzsehne wird von Aesten der *Vasa profunda femoris* durchbohrt, und mitunter erscheint er ebenfalls, durch weitere Ausdehnung einer dieser Durchtrittsstellen, in eine obere und untere Abtheilung geschieden.

M. adductor magnus (grofser Anzieher), weit länger und stärker als die beiden vorigen, entspringt, theils fleischig, theils sehnig, an der vordern Fläche des absteigenden Schambein- und aufsteigenden Sitzbeinastes bis zum vordern Theil des Sitzknorrens, verläuft mit divergirenden Fasern, von denen die obern fast quer, die folgenden immer steiler nach aufsen und unten, und die letzten beinahe senkrecht verlaufen, gegen den Oberschenkel, und heftet sich mit einer langen Endsehne an die innere Lippe der *Linea aspera*, deren ganzen Länge nach vom *Trochanter minor* bis hinab zum *Condylus internus*. Der Ansatz ist jedoch durch eine Anzahl schlitzförmiger Lücken unterbrochen, durch welche die *Vasa profunda femoris* und deren *Rami perforantes* hindurchgehen, und eine besonders ansehnliche findet sich im untern Theil der Sehne für den Durchtritt der Schenkelgefäfsstämme zur Kniekehle; von dem über letztere Oeffnung ausgespannten, bis zum Condylus internus hinabreichenden Sehnenbogen erstreckt sich ein, mit der Schenkelfascie zusammenhängendes, fibröses Blatt gegen den *M. vastus internus*, und schliefst jene Lücke, sie nach vorn überbrückend, zu einem Kanal. — Liegt nach einander hinter den *Mm. adductor brevis, adductor longus* und *vastus int.*, mit ihnen zum Theil in der Nähe der Insertion verwachsen, wird hinterwärts oben ein wenig vom *M. glutaeus maximus*, weiterhin von den *Mm. semimembranosus* und *biceps femoris* und dem *N. ischiadicus* bedeckt, und grenzt mit dem queren obern Rande, welcher frei ist, an den untern Rand des *M. quadratus femoris*, sowie mit dem, ebenfalls freien, weit längern, schrägen innern Rande an den *M. gracilis*, während der, ziemlich senkrechte, äufsere Rand am Knochen befestigt ist. Der oberste, vorwiegend querverlaufende Theil des Muskels wird auch wohl als besonderer Muskel, *M. adductor minimus*, bezeichnet.

Wirkung. Der *Tensor fasciae latae* scheint weniger dazu bestimmt, die Schenkelfascie zu spannen, als vielmehr mittelst derselben zur Abduction des Beins und zum Einwärtsrollen desselben beizutragen. — Der *Sartorius* bewirkt, bei gebeugtem Knie, die Rotation des Unterschenkels nach innen, vermag dagegen nicht das eine Bein über das andere zu legen, wie der Name es andeutet; bei fixirtem Schenkel hilft er den Rumpf nach der entgegengesetzten Seite hin wenden oder, bei gleichzeitiger Wirkung an beiden Seiten, gerade nach vorn beugen. — Der *Extensor cruris* zieht mit der Kniescheibe den Unterschenkel aufwärts und streckt ihn, oder unterstützt, bei Fixirung des letztern, wie beim Aufstehen, die Streckung des Oberschenkels; der *Rectus femoris* kann aufserdem, in Folge seines Ursprungs vom Becken, an der Beugung des Schenkels im Hüftgelenk Theil nehmen. — Der *Subcruralis* spannt die Kapsel des Kniegelenks und sichert sie gegen Einklemmung bei der Streckung des Unterschenkels. — Der *Gracilis* wirkt bei gestrecktem Knie als Adductor, bei der gebeugten Stellung desselben, in Gemeinschaft mit dem Sartorius, als Einwärtsroller des Beins, kann aber auch, bei fixirtem Bein, zur Streckung desselben und zum Herabziehen des Bekkens beitragen. — Der *Pectineus* und die *Adductores* haben die Bestimmung, den Schenkel der Mittellinie zu nähern und ihn über den andern Schenkel zu schlagen, und mögen auch zur Beugung im Hüftgelenk beitragen; ist der Schenkel fixirt, so helfen sie den Rumpf aufrichten und nach vorn neigen.

b) Muskeln an der hintern Seite des Oberschenkels.

Die Rückseite des Oberschenkels nehmen drei lange Muskeln ein, die *Mm. biceps femoris, semitendinosus* und *semimembranosus*, welche sich vom Sitzknorren bis hinab zum obern Ende des Unterschenkels erstrecken, an dem sie zu beiden Seiten der Kniekehle sich anheften.

Zergliederung. Nach vorangegangener Präparation der äufsern Hüftmuskeln verlängert man den longitudinalen Hautschnitt an der hintern Seite des Schenkels bis etwa eine Handbreit unterhalb des Knies, wo er mit einem queren gekreuzt wird, schlägt die so gebildeten beiden Hautlappen seitwärts zurück, und verfährt hierauf in gleicher Weise mit der darunter liegenden Fascie. Es erscheinen alsdann, neben einander liegend, aufsen der lange Kopf des *Biceps femoris*, innen der *Semitendinosus*, und wenn man dieselben an ihrem gemeinsamen Ursprung ablöst und nach unten umlegt, so zeigt sich unter dem erstern sein kurzer Kopf, unter dem letztern der *Semimembranosus*.

M. biceps femoris (zweiköpfiger Schenkelmuskel), gebildet aus einem oberflächlichen langen, ziemlich cylindrischen, und einem tiefen kurzen, platten Kopfe, entspringt als **langer Kopf** (*Caput longum bicipitis*) mittelst einer starken Sehne, in Verbindung mit dem folgenden Muskel, vom äufsern Umfang des *Tuber ischii*, zieht längs dem äufsern Theile der hintern Schenkelfläche ab- und etwas auswärts, und endet nach unten in eine, an der hintern Fläche des Muskels schon in der halben Höhe desselben beginnende, plattrundliche Sehne, welche über dem äufsern Condylus des Schenkels an der Vorderfläche den, am mittlern Drittel der äufsern Lippe der Linea aspera entspringenden und dicht am Knochen herabsteigenden **kurzen Kopf** (*Caput breve bicipitis*) aufnimmt, und sich, hinter dem äufsern Umfang des Knies weggehend, schliefslich an den Höcker am äufsern hintern Theil des *Capitulum fibulae* **anheftet**, zum Theil auch abwärts in die Unterschenkelfascie übergeht. — Liegt unmittelbar unter der Fascie, im obersten Theil jedoch vom *M. glutaeus maximus* verdeckt, und berührt mit der vordern Fläche einen Theil der *Mm. adductor magnus* und *semimembranosus*, sowie den *N. ischiadicus;* nach aufsen grenzt er an den *M. vastus externus*, nach innen anfänglich an den *M. semitendinosus*, weiterhin an die *Vasa poplitea* und den *N. peroneus*, und zuletzt an den äufsern Kopf des *M. gastrocnemius*. Zwischen der Endsehne und dem äufsern Seitenbande des Kniegelenks liegt ein Schleimbeutel.

Fig. 103.



Fig. 103. Die Muskeln an der hintern Seite des (rechten) Oberschenkels. — 1. Oberer Theil des M. glutaeus medius. 2. M. glutaeus maximus. 3. M. vastus externus. 4. Langer Kopf des M. biceps femoris; 5. Kurzer Kopf desselben. 6. M. semitendinosus. 7,7. M. semimembranosus, beiderseits den vorigen Muskel überragend. 8. M. gracilis. 9. Innerer Rand des M. adductor magnus. 10. Unteres Ende des M. sartorius. 11. Boden der Kniekehle. 12. Die beiden Köpfe des M. gastrocnemius.

M. semitendinosus (halbsehniger Muskel) **entspringt**, gemeinschaftlich mit dem vorigen Muskel, innen neben ihm, vom *Tuber ischii*, verläuft, eine Strecke weit mit jenem verwachsen, als ein anfangs platter, weiterhin sich konisch verjüngender Muskelbauch an der hintern Seite des Oberschenkels ab- und etwas einwärts, und endet in eine, über dem innern Condylus des letztern frei werdende, lange, rundliche Sehne, welche, hinter dem innern Umfang des Kniegelenks nach unten, dann an der Innenseite des obern Endes der Tibia bogenförmig nach vorn ziehend, sich hier, unterhalb der Insertion des *M. gracilis* und mit ihr vereinigt, ausgebreitet an das obere Ende der *Crista tibiae* **anheftet**, zuvor jedoch vom untern Rand einen Fortsatz zur Unterschenkelfascie absendet. — Liegt auf dem *M. semimembranosus*, zuerst an der Innenseite des *M. biceps femoris*, weiterhin von diesem divergirend, und ist hinterwärts oben vom *M. glutaeus maximus*, im übrigen Verlauf unmittelbar von der Fascie bedeckt; unter seiner Endsehne findet sich zunächst dem Ansatze ein, ihm mit der Sehne des *Gracilis*, bisweilen auch mit der des *Sartorius* gemeinsamer Schleimbeutel.

M. semimembranosus (halbhäutiger Muskel), unter dem vorigen gelegen, ihn beiderseits überragend, **entspringt** mit einer breiten Sehne am vordern Rande des *Tuber ischii*, zieht längs der hintern Seite des Oberschenkels, zuerst als ein häutiges, im Herabsteigen immer breiter und dünner werdendes Sehnenblatt, von seiner Mitte an als ein platter, später mehr rundlicher Muskelbauch mit scharfem innern, wulstigem äufsern Rande, einwärts herab, und endet in eine, erst in der Nähe des Knies frei werdende, cylindrische, starke Sehne, welche, hinter dem innern Umfange der Kniegelenkkapsel weggehend, sich in drei Schenkel spaltet, von denen der hintere, sich nach aufsen wendend, auf die hintere Kapselwand in das ihr eingewebte *Lig. popliteum obliquum* übergeht, der vordere, ansehnlichste, bedeckt vom *Lig. laterale internum genu*, im Bogen nach vorn geht, um sich innen neben dem obern Ende der *Tuberositas tibiae* anzuheften, endlich der untere sich abwärts zur Gegend unter dem *Condylus internus* der Tibia begiebt. — Liegt am Ursprung hinter dem *M. quadratus femoris* und vor den beiden vorigen Muskeln, von diesen durch einen Schleimbeutel getrennt, weiterhin zwischen dem *M. adductor magnus* nach vorn und dem *M. semitendinosus* nach hinten, sowie beiderseits, wo er letztern überragt, aufsen ein wenig vom *M. biceps femoris*, innen von der Fascie und dem *M. gracilis* bedeckt, und grenzt mit dem Aufsenrande, im obern Theil an den *N. ischiadicus*, im untern an die früher vor ihm herabsteigenden *Vasa poplitea*. Seine End-

sehne deckt den innern Kopf des *M. gastrocnemius*, doch trennt beide ein grofser, mitunter mehrfächeriger Schleimbeutel, welcher häufig mit der Gelenkhöhle des Knies communicirt.

Wirkung. Die Muskeln dieser Gruppe sind Beuger des Unterschenkels, welcher durch den Zug des *Biceps femoris* auf das Wadenbein, sowie des *Semitendinosus* und *Semimembranosus* auf das Schienbein, rück- und aufwärts gegen den Oberschenkel bewegt wird; einzeln wirkend kann der erstere Muskel den halbflectirten Unterschenkel auswärts drehen, wogegen die beiden andern ihn nach innen wenden. Ist das Bein fixirt, so ziehen diese Muskeln das Becken nach hinten und unten, helfen hierdurch den Rumpf aufrichten und strecken, und können ihn, bei verstärkter Thätigkeit, selbst etwas nach hinten krümmen.

3. Muskeln am Unterschenkel.

Am Unterschenkel nehmen die Muskeln nur die vordere, die äufsere und die hintere Seite desselben ein, während die innere Seite und die beiden Knöchel frei bleiben. Sie haben gröfstentheils am Unterschenkel selbst, nur einige der hintern oberhalb desselben ihren Ursprung, und verlaufen, vorwiegend in longitudinaler Richtung, bis hinab auf den Fufs.

a) Muskeln an der vordern und äufsern Seite des Unterschenkels.

An der vordern Seite, zwischen dem Schien- und Wadenbein, finden sich, von innen nach aufsen gezählt, die *Mm. tibialis anticus, extensor hallucis longus, extensor digitorum communis longus* und *peroneus tertius*, an der äufsern Seite, das Wadenbein bedeckend, liegen die *Mm. peronei, longus et brevis;* sie sind sämmtlich von langgestreckter Form, mit spindelförmigem Bauch und langer plattcylindrischer Sehne, und befestigen sich gröfstentheils an der Rückenseite des Fufses und den beiden Seitenrändern desselben.

Zergliederung. An dem, durch Anbringung einer Unterlage unter das Knie, leicht flektirten und mit der Fufsspitze einwärts gerichteten Unterschenkel, oder noch besser, nachdem dieser durch Absetzung des Oberschenkels im untern Theil gänzlich vom Körper entfernt worden, durchschneidet man die Haut der vordern Seite zuerst in der Mittellinie der Länge nach bis über den Fufsrücken hinab, dann in querer Richtung am vordern Rande des Mittelfufses, sowie auch noch, zur Erleichterung der Präparation, von einem Knöchel zum andern, löst die Hautlappen gegen beide Seiten hin ab, und bewirkt in gleicher Weise auch die Spaltung und Lostrennung der Fascie, letzteres am zweckmäfsigsten, wegen der innigen Verwachsung des obern Theils der Unterschenkelfascie mit den darunter liegenden Muskeln, in der Richtung von unten nach oben, wobei man die ihr eingewebten Bandstreifen, namentlich das über das Fufsgelenk ausgespannte Kreuzband, zu erhalten sucht. Es kommen alsdann die Muskeln sogleich zum Vorschein und lassen sich, besonders wenn sie von den Sehnen aus gegen den Ursprung hin verfolgt werden, leicht isoliren und in ihrer ganzen Länge darstellen, bis auf die Sehne des *Peroneus longus*, welche in der Tiefe der Fufssohle verläuft und erst bei der Präparation der Sohlenmuskeln sichtbar wird.

M. tibialis anticus (vorderer Schienbeinmuskel), der ansehnlichste und, seiner Lage nach, innerste dieser Muskeln, entspringt von der ganzen obern Hälfte der äufsern Fläche des Schienbeins und der vordern Seite des Zwischenknochenbandes, zieht fast senkrecht am Unterschenkel abwärts, und endet am untern Drittel desselben in eine, schon vorher im Muskelfleisch versteckte, dann an seinem vordern Rande vortretende, starke, platte Sehne, welche über das Fufsgelenk, durch das innerste Fach unter dem *Lig. cruciatum,* von einer besondern Synovialscheide umhüllt, abwärts, dann schräg nach vorn und innen gegen den innern Fufsrand verläuft, wo sie, zunächst dem Gelenke zwischen dem 1. Keilbein und der Basis des 1. Mittelfufsknochens, mit zwei Zipfeln an die Innenfläche dieser beiden Knochen sich anheftet. — Liegt unmittelbar unter der Fascie,

FIG. 104.



FIG. 104. Die Muskeln an der vordern und äufsern Seite des (rechten) Unterschenkels. — 1. Sehne des M. extensor cruris mit ihrem, über die Kniescheibe weggehenden oberflächlichem Blatte. 2 Vorderer Winkel der Tibia. 3. M. tibialis anticus. 4. M. extensor digitorum communis longus mit seinen vier Endsehnen. 5. M. extensor hallucis longus, im obern Theil durch die beiden vorigen verdeckt. 6. M. peroneus tertius. 7. M. peroneus longus. 8. M. peroneus brevis. 9,9. Die von vorn her sichtbaren Seitenränder des M. soleus, und 10. der äufsere Kopf des M. gastrocnemius. 11. M. extensor digitorum communis brevis; von den zu beiden Seiten der Nummer befindlichen Sehnen gehört die hintere dem M. peroneus brevis, die vordere dem M. peroneus tertius.

mit dieser am obern Theil fest verwachsen, und grenzt nach innen dicht an das Schienbein, nach aufsen zuerst an den *M. extensor digitorum communis longus*, weiterhin an den *M. extensor hallucis longus*, sowie an die *Vasa tibialia antica* und den *N. peroneus profundus*. Zunächst dem Ansatze findet sich unter der Endsehne, zwischen ihr und der Innenfläche des ersten Keilbeins, ein Schleimbeutel.

M. extensor hallucis longus (langer Strecker der grofsen Zehe), plattlänglich und halbgefiedert, entspringt vom vordern Theil der Innenfläche des Wadenbeins, längs dessen mittlerm Drittel, und weiter unten auch vom Zwischenknochenbande, steigt schräg nach vorn und innen herab, und geht alsbald am vordern Rande in seine, erst in der Nähe des Fufsgelenks völlig frei werdende Endsehne über, welche sich durch das mittlere Fach des *Lig. cruciatum*, von einer Synovialscheide bekleidet, zum Fufsrücken und hier, am ersten Mittelfufsknochen entlang, zur grofsen Zehe begiebt, an der sie sich auf der Basis des Endgliedes anheftet. Oefters befestigt sich die Sehne aufserdem mit einem Schenkel an der ersten Phalanx der grofsen Zehe, auch wohl noch am Köpfchen des ersten Mittelfufsknochens, und mitunter ist die Sehne weit hinauf getheilt oder selbst der ganze Muskel doppelt. — Liegt zwischen dem vorigen Muskel nach innen und dem folgenden nach aufsen, anfangs von beiden bedeckt, weiterhin dicht unter der Fascie, und hat am Unterschenkel die *Vasa tibialia antica* nebst dem *N. peroneus prof.* an seiner innern Seite, am Fufse aber, nachdem er dieselben vorn gekreuzt, aufsen neben sich.

M. extensor digitorum communis longus (langer gemeinschaftlicher Zehenstrekker), ein seitlich abgeplatteter, im untern Theil halbgefiederter Muskel, entspringt, dicht neben dem *M. tibialis ant.*, vom obern Ende der Aufsenfläche der Tibia und der sie bedekkenden Fascie, vom vordern Winkel der Fibula bis hinab zum untern Viertel derselben und vom Lig. interosseum cruris, wird im Absteigen am vordern Rande sehnig, und spaltet sich weiterhin successiv in vier platte Sehnen, welche mit der Sehne des folgenden Muskels durch das äufserste Fach unter dem *Lig. cruciatum*, von einer gemeinsamen Synovialscheide umhüllt, zum Fufsrücken treten, wo sie sich divergirend zur Rückenseite der 2.-5. Zehe begeben; an diesen verbreiten sich dieselben, und zwar die drei innern, nachdem sie an der Basis der 1. Phalanx die entsprechenden Sehnen des *M. extensor digitorum communis brevis* aufgenommen, ganz so wie die analogen Strecksehnen der Hand, indem sie, verstärkt durch die aponeurotischen Ausbreitungen der *Mm. lumbricales*, sich in je drei Schenkel spalten, von denen der mittlere an die 2. Phalanx, die beiden seitlichen an die 3. Phalanx der betreffenden Zehe sich anheften. — Liegt unmittelbar unter der Fascie, im obern Theil mit ihr fest verwachsen, und grenzt einwärts an den *M. tibialis anticus*, dann an den *M. extensor hallucis longus* und die *Vasa tibialia antica*, auswärts nach einander an die *Mm. peronei, longus, brevis* und *tertius*; am Fufsrücken decken seine Sehnen den sie kreuzenden *M. extensor digitorum communis brevis*.

M. peroneus tertius (dritter Wadenbeinmuskel), am fleischigen Theil mit dem vorigen Muskel öfters untrennbar vereinigt und daher auch wohl als äufserste Portion desselben betrachtet, entspringt längs des untern Drittels der Fibula von deren Innenfläche und vom angrenzenden Theil des Lig. interosseum, zieht mit schräg nach vorn und innen laufenden Fasern abwärts, und endet in eine, seinen vordern Rand einnehmende, erst am Fufsgelenk frei werdende, platte Sehne, welche mit den Sehnen des langen gemeinschaftlichen Zehenstreckers und von derselben Synovialscheide überzogen, unter dem *Lig. cruciatum* weg, zum Fufsrücken, und an diesem nach vorn und aufsen geht, um sich an die Rückenseite der Basis des 5. Mittelfufsknochens, und meist auch des 4., ausgebreitet anzuheften. Nicht selten geht von der Endsehne ein dünner Schenkel zur Strecksehne der fünften oder der vierten Zehe; bisweilen fehlt der Muskel. — Liegt ebenfalls dicht unter der Fascie, zwischen dem *M. extensor digitorum comm. longus* nach innen, und dem *M. peroneus brevis* nach aufsen, im untern Theil von diesem durch den äufsern Knöchel getrennt, und geht am Fufsrücken über den hintern Theil des *M. extensor digitorum comm. brevis* hinweg.

M. peroneus longus s. primus (langer Wadenbeinmuskel), ein sehr langer, im untern Theil halbgefiederter Muskel, entspringt vom Köpfchen des Wadenbeins, dann von der äufsern Fläche und dem hintern Winkel dieses Knochens bis hinab an das untere Drittel desselben, läuft längs der Aufsenseite des Unterschenkels ziemlich gerade nach unten, und endet in eine, zuerst an seinem vordern, dann auch an seinem hintern Rande frei werdende, lange und platte Sehne, welche durch die Furche an der hintern Seite des äufsern Knöchels, dann an der Aufsenseite des Fersenbeins nach unten und vorn geht, hierauf, sich um den äufsern Fufsrand herumschlagend, durch die Furche an der untern Fläche des Würfelbeins, und weiterhin in der Tiefe der Fufssohle, schräg nach vorn und

innen zieht, und schliefslich, in mehrere Bündel gespalten, sich hier an das 1. Keilbein und an die Basis des 1. Mittelfufsknochens, wie auch öfters an die des 2., anheftet. Beim Verlaufe durch die Rinne hinter und unter dem äufsern Knöchel tritt die Sehne nebst der darunter liegenden Sehne des folgenden Muskels durch einen, von dem daselbst die Fascie verstärkenden Bandstreifen (*Retinaculum tendinum perineorum*) erzeugten, fibrösen Kanal, umgeben von einer, beiden Sehnen gemeinsamen, später sich, wie der Kanal selbst, für sie theilenden Synovialscheide, welche in der Nähe des Würfelbeingelenks blind endet, und eine zweite Synovialscheide begleitet die Sehne während sie in der Rinne des Würfelbeins hingleitet, in welcher sie durch das *Lig. calcaneo-cuboideum plantare longum* festgehalten wird; in dem letztern Theile ihres Verlaufes ist die Sehne breiter und fester, stellenweis von knorpelartiger Härte, und einzelne Faserknorpelkerne finden sich auch in dem längs des Knöchels und des Fersenbeins sich hinziehenden Theil der Sehne. — Liegt am Unterschenkel dicht unter der Haut und Fascie, den *M. peroneus brevis* bedeckend, und grenzt nach vorn, zuerst an den *M. extensor digitorum longus*, dann an den *M. peroneus tertius*, zuletzt an den äufsern Knöchel, nach hinten an die *Mm. soleus* und *extensor hallucis longus*; sein oberer Theil wird senkrecht vom *N. peroneus superficialis* durchzogen, und öfters ist er in zwei Köpfe getheilt, zwischen denen der Nerv hindurchtritt.

M. peroneus brevis s. secundus (kurzer Wadenbeinmuskel), beträchtlich kürzer als der vorige, unter welchem er liegt, entspringt von den untern zwei Dritteln der Fibula, an deren ganzen äufseren Fläche, steigt an dieser gerade herab, und endet in eine, von seiner äufsern Fläche ausgehende, erst dicht am Fufsgelenk frei werdende, platte Sehne, welche in Begleitung der Sehne des *M. peroneus longus*, von ihr bedeckt, durch die Furche hinter dem äufsern Knöchel abwärts zieht, hierauf, sich von jener trennend, oberhalb derselben am Fersenbein, dann am Würfelbein hin nach vorn und aufsen gegen die Basis des 5. Mittelfufsknochens verläuft, an dessen Tuberosität sie sich ausgebreitet anheftet, öfters aber auch noch vom obern Rande einen dünnen Streifen gerade nach vorn zur Strecksehne für die 5. Zehe absendet. — Liegt durchweg dicht auf den Knochen, zwischen dem *M. peroneus tertius*, dann dem untern Wadenbeinende nach vorn, dem *M. flexor hallucis longus* nach hinten, und ist bis zum äufsern Fufsrande hinab vom *M. peroneus longus*, nur am vordern Theil unmittelbar von der Fascie bedeckt.

Wirkung. Der *Tibialis anticus* beugt den Fufs gegen den Unterschenkel, so dafs er mit der Rückenseite demselben genähert wird (Dorsalflexion), und hebt zugleich den innern Fufsrand. Die *Extensores hallucis longus* und *digitorum communis longus* bewegen zunächst die Zehen, jener die grofse, dieser die vier übrigen, deren Glieder streckend, und nehmen bei verstärkter Thätigkeit an der Beugung des ganzen Fufses Antheil. Der *Peroneus tertius* ist ebenfalls ein Beuger für den Fufs, und hilft aufserdem den äufsern Fufsrand heben. Ist der Fufs fixirt, wie beim Auftreten mit der ganzen Sohle, so wirken diese Muskeln auf den Unterschenkel, welchen sie vornüber ziehen und gerade richten. — Die *Peronei, longus et brevis*, haben die Wirkung, den Fufs zu strecken und ihn zugleich in Pronation zu versetzen, so dafs er mit der Fufssohle nach aufsen gekehrt wird, oder unterstützen, wenn derselbe gegen den Boden gestemmt ist, wie beim Zurücktreten, die Feststellung des Unterschenkels, indem sie diesen nach aufsen herabziehen.

b) Muskeln an der hintern Seite des Unterschenkels.

Die Muskulatur an der hintern Seite des Unterschenkels besteht ebenfalls zumeist aus langen, der Längsrichtung des Gliedes folgenden Muskeln, welche mit ihren untern sehnigen Enden bis zum Fufse hinabreichen, wo sie sich theils an dessen hinterem Umfange, theils in der Sohle befestigen. Dieselben werden von einem quer zwischen sie eingeschobenem Blatte der Unterschenkelfascie durchschnitten, und zerfallen hierdurch in eine oberflächliche und eine tiefe Schicht, jene gebildet aus den *Mm. gastrocnemius, soleus* und *plantaris*, diese aus den *Mm. popliteus, flexor hallucis longus, flexor digitorum communis longus* und *tibialis posticus*. Die erstgenannten beiden Muskeln der oberflächlichen Schicht, von deren starken Bäuchen die als Wade (*Sura*) bezeichnete Wölbung an der Rückseite des Unterschenkels erzeugt wird, fliefsen unterwärts in eine gemeinsame Endsehne zusammen, und werden auch wohl als die gesonderten Köpfe eines Muskels betrachtet, den man, wegen des zweiköpfigen Ursprungs des *Gastrocnemius*, als *M. triceps surae* (dreiköpfiger Wadenmuskel) bezeichnet.

Zergliederung. Nach Entfernung der Haut und Fascie, welche zu diesem Behufe nach einander der Länge nach von der Gegend oberhalb der Kniekehle bis zur Ferse, dann auch noch an diesen beiden Punkten in querer Richtung durchschnitten und seitwärts abpräparirt werden, erscheint zunächst der *Gastrocnemius*, und wenn man dessen innern Kopf nahe am Ursprung durchschneidet und

den ganzen Muskel vorsichtig nach auſsen schlägt, so sieht man den *Soleus*, sowie, theils über, theils hinter diesem, den *Plantaris*. Wird hierauf der *Soleus*, am besten in der Richtung von unten nach oben, vom Schienbein abgelöst und ebenfalls, sammt dem *Plantaris*, nach auſsen über das Wadenbein umgelegt, oder werden alle drei Muskeln, nach Lostrennung ihrer sämmtlichen obern Befestigungen, abwärts über die Ferse zurückgeschlagen, dann auch noch das nunmehr freigelegte tiefe Blatt der Fascie fortgenommen, so gelangt man zur tiefen Muskelschicht, und zwar zeigen sich ganz oben, zunächst der Kniekehle, der *Popliteus*, weiter abwärts auſsen der *Flexor hallucis longus*, innen der *Flexor digitorum longus*, und zwischen beiden, von ihnen theilweis bedeckt, der *Tibialis posticus*, bis auf ihre Insertionen, welche erst bei der Präparation der Fuſssohle vollständig sichtbar werden.

Oberflächliche Schicht.

M. gastrocnemius s. gemellus surae (zweiköpfiger Wadenmuskel oder Zwillingsmuskel der Wade), ein plattlänglicher Muskel, oben in zwei symmetrische Köpfe getheilt, einen etwas schwächern äuſsern und einen stärkern und längern innern (*Caput externum et internum s. M. gastrocnemius ext. et int.*), welche am hintern Umfange des untern Endes des Oberschenkelbeins, über den entsprechenden Condylen, plattsehnig entspringen; die beiden Köpfe verlaufen, zuerst in convergirender Richtung, weiterhin dicht neben einander, in der Mittellinie hinterwärts durch eine, von Bindegewebe ausgefüllte Längsfurche getrennt, in deren Tiefe aber durch einen schmalen, senkrechten Sehnenstreifen verbunden, abwärts, werden im Niedersteigen allmälig breiter, und gehen, ziemlich in der halben Höhe des Unterschenkels, wo jeder Kopf, der innere jedoch stets erst etwas tiefer unten als der äuſsere, mit einem abwärts convexen Rande endet, in eine gemeinsame Sehne über, welche, zuerst breit und häutig, unterwärts schmäler und zugleich stärker wird und sich mit der darunter liegenden Sehne des *Soleus* zur Achillessehne vereinigt. — Liegt unmittelbar unter der Haut und Fascie, und deckt seinerseits, zuerst die Kapsel des Kniegelenks, dann die *Mm. plantaris, popliteus* und *soleus*. Die beiden Köpfe werden am Ursprung seitwärts von den divergirenden untern Enden der hintern Oberschenkelmuskeln, innen dem *Semitendinosus* und *Semimembranosus*, auſsen dem *Biceps femoris*, eingefaſst, und begrenzen, in Verbindung mit diesen, eine, nach oben und unten zugespitzte, flache Vertiefung, Kniekehle oder -beuge (*Fossa poplitea s. Poples*), längs welcher die *Vasa poplitea* und der *N. tibialis*, von lockrem Fette umgeben, sich hinziehen; der von letzterem Nerven kommende *N. tibialis cutaneus s. suralis* steigt zwischen den beiden Köpfen, längs der Furche hinter dem sie verbindenden mittlern Sehnenstreifen oder in diesem selbst, dann an der hintern Seite des Muskels, herab, und ihn begleitet die *V. saphena parva*. Auf dem innern Kopfe, wo er die Kapsel des Kniegelenks bedeckt, liegt, ihn von der Sehne des *Semimembranosus* trennend, der bei diesem angeführte Schleimbeutel. In den Ursprungssehnen, namentlich in der des äuſsern Kopfes, findet sich öfters ein faserknorpeliger oder selbst knöcherner Kern, wahrscheinlich als pathologische Bildung.

FIG. 105.



M. soleus (groſser Wadenmuskel, auch Sohlen- oder Schollenmuskel), merklich stärker, aber kürzer als der vorige, unter welchem er liegt, entspringt an beiden Unterschenkelknochen, am Wadenbein vom hintern Umfang des Köpfchens und dem obern Drittel der äuſsern Fläche des Körpers, am Schienbein von der *Linea poplitea* und darunter von der hintern Fläche und dem innern Winkel des Knochens in dessen oberer Hälfte, steigt als ein, bis gegen die Mitte seiner Höhe breiter werdender, dann wiederum sich verschmälernder, daher plattovaler Muskelbauch, gerade herab, und endet am untern Drittel des Unterschenkels in eine, schon hoch oben an der hintern Fläche des Muskels beginnende, breite Sehne, welche zuerst locker, je weiter nach unten aber um so fester an die sie bedeckende Sehne des *Gastrocnemius* sich anschlieſst, und zuletzt mit ihr zur Achillessehne (*Tendo Achillis*) verschmilzt; diese Sehne, die mächtigste des

FIG. 105. Die oberflächlichen Muskeln an der hintern Seite des (rechten) Unterschenkels. — 1. Unteres Ende des M. biceps femoris. 2. Sehne des M. semitendinosus, beiderseits von dem darunterliegenden M. semimembranosus (††) überragt, und innen neben diesem der M. gracilis. 3. Fossa poplitea. 4. M. gastrocnemius mit seinen beiden, in der Mittellinie zusammenstoſsenden Köpfen. 5,5. M. soleus, beiderseits unter jenem hervortretend. 6. Achillessehne, und 7. deren Ansatz an das Fersenbein. 8. Sehnen des Peroneus longus und brevis, in ihrem Verlaufe hinter dem äuſsern Knöchel. 9. Sehnen des Flexor digitorum communis longus und Tibialis posticus, hinter dem innern Knöchel herabsteigend.

Körpers, ist etwa zwei Zoll lang und von plattrundlicher Form, verläuft, schmäler und dicker werdend, abwärts zur Ferse, und **heftet** sich **hier**, wiederum breiter geworden, an den untern rauhen Theil der hintern Fläche des Fersenbeins. — Liegt unter dem *M. gastrocnemius*, diesen beiderseits überragend, und der Sehne des *Plantaris*, und berührt mit der vordern Fläche die tiefe Muskelschicht, von welcher ihn jedoch das tiefe Blatt der Fascie trennt; sein schräg nach innen absteigender, oberer Rand grenzt dicht an den untern Rand des *M. popliteus*, und zeigt in der Mitte, zwischen dem Tibial- und dem Fibularursprunge, eine, unterwärts von einem scharfen, sehnigen Rande begrenzte Lücke, durch welche die *Vasa tibialia postica* und der *N. tibialis* hindurchtreten, um dann vor dem Muskel herabzusteigen. Die Achillessehne ist an der vordern Seite durch einen ansehnlichen, von Fett und Bindegewebe ausgefüllten Zwischenraum von den tiefern Theilen geschieden, und zwischen ihr und dem obern Theil der hintern Fläche des Fersenbeins findet sich ein Schleimbeutel; am Innenrande derselben liegt die Sehne des *Plantaris*, am Aufsenrande der *N. tibialis cutaneus* nebst der *V. saphena parva*.

M. plantaris (langer oder dünner Waden- oder Sohlenmuskel), ein kleiner Muskel mit sehr langer, schmaler und dünner Endsehne, grofsentheils zwischen den beiden vorigen gelegen, **entspringt** fleischig vom Schenkelknochen, oberhalb des *Condylus externus*, und von dem, letztern bedeckenden Theil der Kniegelenkkapsel, dicht über und vor der Ursprungssehne des äufsern Kopfes des *M. gastrocnemius*, zieht, nach innen von diesem, als ein kurzer, spindelförmiger Muskelbauch längs der Kniekehle abwärts, und geht dicht unterhalb dieser in die Endsehne über, welche hierauf zwischen dem *Gastrocnemius* und *Soleus* schräg einwärts gegen die Innenseite der Achillessehne herabsteigt und schliefslich, sich neben dieser bis zu ihrem Ansatz fortsetzend, entweder hier mit derselben verschmilzt, oder sich selbstständig an die Innenseite des Fersenbeins anheftet, oder auch wohl in die Fettanhäufung hinter dem Fufsgelenk ausstrahlt. Fehlt öfters.

Tiefe Schicht.

M. popliteus (Kniekehlmuskel), ein kurzer, platter Muskel, am untern Theil der Kniekehle gelegen, **entspringt**, mit einer platten Sehne, vom untern Theil der Aufsenfläche des *Condylus externus femoris* und von der hintern Wand der Kapsel des Kniegelenks, geht, etwas breiter werdend, schräg nach unten und innen zum obern Theil des Schienbeins, und **heftet** sich an dessen hintere Fläche und innern Winkel bis hinab zur *Linea poplitea*. — Liegt unter den Anfängen der *Mm. plantaris* und *gastrocnemius*, hinterwärts von einer Fascie bekleidet, welche eine Fortsetzung der Sehne des *M. semimembranosus* darstellt, und berührt mit der Vorderfläche den untern Theil der Kniegelenkkapsel und die Tibia; über seine hintere Fläche verlaufen die *Vasa poplitea* und der *N. tibialis*. Unter seinem obern Ende, zwischen ihm und der Gelenkkapsel, findet sich ein Schleimbeutel (*Bursa poplitea*), der häufig mit der Höhle des Kniegelenks communicirt und bisweilen sich in das obere Tibia-Fibulargelenk öffnet.



Fig. 106. Die tiefe Muskelschicht an der hintern Seite des (linken) Unterschenkels. — 1. Unteres Ende des Oberschenkelbeins. 2. Hintere Wand der Kniegelenkkapsel nebst dem Lig. popliteum. 3. Endsehne des M. semimembranosus mit ihren drei Schenkeln. 4. Inneres, und 5. äufseres Seitenband des Kniegelenks. 6. M. popliteus. 7. M. flexor digitorum communis longus. 8. M. tibialis posticus. 9. M. flexor hallucis longus. 10. M. peroneus longus. 11. M. peroneus brevis. 12. Achillessehne, nahe am Ansatz abgeschnitten. 13. Sehnen der Mm. tibialis post. und flexor digitorum comm. longus, durch einen gemeinsamen Kanal unter dem Lig. laciniatum zur Fufssohle herabsteigend.

M. flexor hallucis longus (langer Beuger der grofsen Zehe), der stärkste und zumeist nach aufsen liegende von den Muskeln dieser Gruppe, gleich den beiden folgenden plattlänglich und halbgefiedert, **entspringt** längs der untern zwei Drittel des Wadenbeins, von der hintern, und weiter abwärts auch von der innern Fläche desselben, läuft ab- und etwas einwärts, und endet in eine, hinter dem innern Knöchel weggehende, lange, plattcylindrische Sehne, welche durch die Furche an der hintern Seite des Sprungbeins und unter dem Seitenfortsatze des Fersenbeins, von einer Synovialscheide umgeben, zur Fufssohle tritt, hier, in der Gegend vor dem Kahnbein, ein schräges Bündel an die sie kreuzende Sehne des folgenden Muskels abgiebt, und, nahe am innern Fufsrande weiter nach vorn ziehend, sich schliefslich an die Basis des letzten Glie-

des der grofsen Zehe anheftet. — Liegt, gleich den beiden folgenden Muskeln, unmittelbar auf den Knochen, hinterwärts von dem tiefen Blatte der Fascie bedeckt, welches ihn vom *M. soleus* trennt, und grenzt auswärts an die *Mm. peroneus longus et brevis,* einwärts an den *M. tibialis posticus,* diesen zum Theil, sowie die *Vasa peronea* deckend, und an den *M. flexor digitorum comm. longus;* die Endsehne kreuzt in der Fufssohle die oberflächlicher liegende Sehne des letztgenannten Muskels, und verläuft weiterhin zwischen den beiden Bäuchen des *M. flexor hallucis brevis,* auf dem 1. Mittelfufsknochen aufliegend, gegen die grofse Zehe, an welcher sie durch deren Faserscheide und ein kurzes *Vinculum* befestigt ist.

M. flexor digitorum communis longus s. perforans (langer gemeinschaftlicher Zehenbeuger), zunächst dem innern Umfange des Unterschenkels gelegen, entspringt an der hintern Fläche des Schienbeins, von der Gegend unter der *Linea poplitea* bis zum untern Viertel des Knochens, weiter unten nur vom äufsern Winkel desselben, läuft sich verschmälernd abwärts, und geht schon früh am hintern Rande in eine lange Sehne über, welche, in der Nähe des Fufsgelenks frei werdend, mit der Sehne des folgenden Muskels durch die Furche an der hintern Seite des innern Knöchels, dann längs der Innenfläche des Sprungbeins, in einem gemeinsamen Kanal unter dem *Lig. laciniatum,* aber von einer besondern Synovialscheide umschlossen, sich zur Fufssohle begiebt, wo sie, nach vorn und aufsen ziehend, in der halben Länge der Sohle, dicht vor der Kreuzungsstelle mit der Sehne des vorigen Muskels und durch das von dieser kommende Bündel verstärkt, am Aufsenrande den später als *M. quadratus plantae* zu beschreibenden zweiten Kopf aufnimmt und sich, nach vorheriger Abplattung, in vier Sehnen für die 2.-5. Zehe spaltet; diese verhalten sich analog den Sehnen des tiefen Fingerbeugers, und gelangen, indem sie divergirend nach vorn gehen, zur Plantarseite der ersten Phalanx ihrer Zehe, an deren vorderem Ende sie durch die Spalte der entsprechenden Sehnen des kurzen Zehenbeugers hindurchtreten, um sich an die Basis der letzten Phalanx anzuheften. — Liegt nach innen vom *M. tibialis posticus,* ihn theilweis deckend, und berührt hinterwärts das über ihn ausgespannte tiefe Blatt der Fascie, sowie die unter diesem verlaufenden *Vasa tibialia post.* nebst dem *N. tibialis;* seine Sehne wendet sich beim Verlauf längs des Knöchels und Sprungbeins, wo sie die Sehne des *Tibialis post.* begleitet, hinter dieser weg von deren innern zur äufsern Seite, kreuzt in der Sohle die tiefer liegende Sehne des *Flexor hallucis longus,* und ist weiterhin unterwärts vom *M. flexor digitorum communis brevis* bedeckt.

M. tibialis posticus (hinterer Schienbeinmuskel), der mittlere dieser Muskeln, entspringt, zwischen den beiden vorigen, jedoch weiter nach oben, von der hintern Fläche der Tibia, dem Lig. interosseum und der innern Fläche der Fibula, wendet sich ab- und etwas einwärts, und endet ebenfalls in eine, schon hoch oben an der hintern Seite beginnende und am Fufsgelenk frei werdende, plattcylindrische Sehne, welche mit der des vorigen Muskels durch denselben Kanal des *Lig. laciniatum,* von einer Synovialscheide umschlossen, hinter dem innern Knöchel herum, dann innen am Sprungbein entlang, zur Fufssohle verläuft, wo sie, deren innerem Rande folgend, an die Tuberosität des Kahnbeins und die Plantarseite des 1. Keilbeins sich anheftet, aufserdem aber einen, vom Aufsenrande der Sehne abgehenden Schenkel an das 2. und 3. Keilbein und die Basen der entsprechenden Mittelfufsknochen abgiebt. — Liegt dicht auf den Unterschenkelknochen und dem Zwischenknochenbande, und grenzt innen an den *M. flexor digitorum comm. longus,* aufsen an den *M. flexor hallucis longus,* von diesen zum Theil gedeckt; längs seiner hintern Seite verlaufen die *Vasa tibialia postica* nebst dem *N. tibialis,* und durch die Lücke an seinem obern Rande, gegenüber derjenigen am Zwischenknochenbande, treten die *Vasa tibialia antica* hindurch. Die Endsehne begiebt sich während ihres Verlaufs um den Knöchel, vor der Sehne des *M. flexor digitorum comm. longus* vorbei, von der äufsern zur innern Seite derselben, und ist in der Sohle unterwärts vom *M. abductor hallucis* bedeckt; wo die Sehne am Kopf des Sprungbeins hinzieht, wird sie breiter und fester, und zeigt öfters eine faserknorpelige Verdickung oder selbst einen Knochenkern.

Wirkung. Der *Gastrocnemius* und der *Soleus* heben die Ferse und strecken hierdurch den Fufs, welcher dabei mit der Spitze gegen den Boden gestemmt wird, wie beim Gehen, Springen etc.; ist der Fufs fixirt, wie beim aufrechten Stehen, so kann der erstere Muskel den Oberschenkel im Knie beugen, der letztere den Unterschenkel feststellen und nach hinten niederziehen. — Der *Plantaris* scheint, je nach seiner Insertion an das Fersenbein oder an die tiefern Theile, verschieden zu wirken, und zwar im erstern Falle die Kapsel des Kniegelenks, im letztern die des Fufsgelenks zu spannen (Henle). — Der *Popliteus* hilft den Unterschenkel beugen und einwärts drehen oder rotirt

den Oberschenkel nach aufsen, und nimmt Theil an der Spannung der Kniegelenkkapsel. — Der *Flexor hallucis longus* und *Flexor digitorum communis longus*, in Folge des Zusammenhangs ihrer Sehnen in der Fufssohle durch das sie verbindende Sehnenbündel, theilweis in ihrer Wirkung von einander abhängig, beugen die letzten Phalangen der Zehen, und können, bei verstärkter Thätigkeit, zur Streckung des Fufses beitragen. — Der *Tibialis posticus* streckt den Fufs, unter Hebung des inneren Fufsrandes und Einwärtskehrung der Sohle, wie beim Klettern, und ist somit ein Antagonist des *Tibialis anticus*; bei gleichzeitiger Thätigkeit beider *Tibiales* wird der Fufs adducirt.

4. Muskeln des Fufses.

Die Muskeln des Fufses, welche sich denen der Hand nicht vollkommen analog verhalten, zerfallen in zwei Gruppen, entsprechend ihrer Lage an der Rücken- und der Sohlenseite.

a) Muskeln des Fufsrückens.

Am Fufsrücken befindet sich nur ein, diesen gänzlich einnehmender Muskel, der *M. extensor digitorum communis brevis.*

Zergliederung. Sind Haut und Fascie, wie es bei der Präparation der vordern Unterschenkelmuskeln angegeben worden, vom Fufsrücken entfernt, so ist zur Freilegung dieses Muskels nur erforderlich, dafs man die ihn bedeckenden langen Strecksehnen ablöst und stark zur Seite zieht.

M. extensor digitorum communis brevis (kurzer gemeinschaftlicher Zehenstrekker), ein platter, kurzer Muskel, entspringt, theils fleischig, theils sehnig, von der obern und äufsern Fläche des Fersenbeins, dicht an dessen vorderem Rande, läuft über den Fufsrücken nach vorn und etwas einwärts, und spaltet sich alsbald in vier länglichrunde Bäuche mit einer gleichen Anzahl langer, dünner Endsehnen, welche sich divergirend zur Dorsalseite der vier innern Zehen begeben, und von denen die dem innern Fufsrande zunächst gelegene sich an die Basis der 1. Phalanx der grofsen Zehe anheftet, die drei folgenden auf der Wurzel ihrer Zehen an den Aufsenrand der entsprechenden Sehnen des langen Zehenstrekkers unter spitzem Winkel sich anschliefsen, mit denen verschmolzen sie zur 2. und 3. Phalanx der drei mittlern Zehen gelangen. Oefters ist die der grofsen Zehe angehörende Portion, welche die übrigen bedeutend an Gröfse übertrifft, bis nahe an den Ursprung von ihnen getrennt, und wird auch wohl als besonderer Muskel, *M. extensor hallucis brevis*, beschrieben; nicht selten findet sich eine überzählige Sehne für die fünfte Zehe, und bisweilen fehlt eine Sehne, besonders die für die vierte Zehe bestimmte. — Liegt dicht auf den Knochen, bedeckt von den Sehnen des *Extensor digitorum comm. longus* und *Peronеus tertius*, und grenzt nach innen an die *A. dorsalis pedis* bis zu deren Endtheilung an der Basis des Mittelfufses, wo die innerste Sehne dieselbe kreuzt.

Wirkung. Der Muskel regulirt die Wirkung des langen Streckers, welcher, schräg an die Zehen tretend, einen Zug nach innen ausübt, den jener in eine gerade Streckung umwandelt.

b) Muskeln der Fufssohle.

Die Muskeln der Fufssohle werden entweder, gleich denen der Hohlhand, in drei Gruppen eingetheilt, nach ihrer Lage am innern und am äufsern Fufsrande und am mittlern Theil, oder man beschreibt sie nach den einzelnen Schichten, in welche sie angeordnet sind und deren sich vier unterscheiden lassen. Von diesen umfafst die erste oder oberflächlichste die *Mm. abductor hallucis*, *flexor digitorum communis brevis* und *abductor digiti minimi*, die zweite die *Mm. quadratus plantae* und *lumbricales*, die dritte die *Mm. flexor hallucis brevis*, *adductor hallucis* und *flexor digiti minimi brevis*, und die vierte oder tiefste die *Mm. interossei*.

Zergliederung. Man durchschneidet an der Fufssohle, welche zu diesem Behufe aufwärts gekehrt und in dieser Stellung durch eine unter den Fufsrücken geschobene Unterlage festgehalten wird, die Haut in der Mittellinie von der Ferse bis zu den Zehen, hierauf dicht hinter den letztern in querer Richtung, schlägt die beiden Hautlappen, an der Ferse beginnend, nebst der darunter liegenden starken Fettschicht zur Seite, und trennt dann die nunmehr freigelegte *Fascia plantaris*, ebenfalls von hinten nach vorn, vorsichtig ab, wodurch zunächst die erste Muskelschicht zum Vorschein kömmt. Unter dieser, nach Ablösung der betreffenden Muskeln von ihren Ursprüngen am Fersenbein und Zurücklegung derselben nach vorn, erscheinen, von einer bindegewebigen Lamelle bedeckt, die Sehnen der vom Unterschenkel kommenden langen Zehenbeuger nebst den sich an sie anschliefsenden Muskeln der zweiten Schicht, und wenn man diese, nach Durchschneidung der erstern, fortnimmt, so gelangt man zur dritten Schicht, sowie nach deren Beseitigung endlich zu den Zwischenknochenmuskeln, hauptsächlich zu den plantaren, während die dorsalen vollständiger vom Fufsrücken aus sichtbar sind.

Erste Schicht.

M. abductor hallucis (Abzieher der grofsen Zehe), plattlänglich und gefiedert, ent-

springt mit mehreren Portionen vom innern hintern Höcker an der untern Fläche des Fersenbeins, von der Innenfläche des *Lig. laciniatum* und von der Tuberosität des Kahnbeins, zieht am innern Fufsrande, schmäler und sehnig werdend, nach vorn, und heftet sich, nach Vereinigung mit dem innern Bauche des *Flexor hallucis brevis*, mittelst einer starken Sehne an die Innenseite der Basis des 1. Gliedes der grofsen Zehe und an das innere Sesambein. — Liegt dicht unter der Fascie, am Innenrande des *M. flexor digitorum brevis*, und deckt von unten her den innern Bauch des *M. flexor hallucis brevis*, sowie den *N.* und die *Vasa plant. int.*; sein Ursprung überbrückt die Sehnen der *Mm. tibialis posticus, flexor digitorum comm. longus* und *flexor hallucis longus* nebst dem Endtheil der *Vasa tibialia post.* und des *N. tibialis*, welche sämmtlich unter ihm weg zur Fufssohle treten.

M. flexor digitorum communis brevis s. perforatus (kurzer gemeinschaftlicher Zehenbeuger), ebenfalls platt, stärker als der vorige, entspringt, dicht neben diesem nach aufsen, von der untern Fläche des Fersenbeins, ferner in einer schrägen, sich aus- und vorwärts erstreckenden, Linie von der obern Seite der Plantarfascie, zieht in der Mitte der Fufssohle, an Breite zunehmend, weiterhin in mehrere Bäuche gespalten, gerade nach vorn, und endet in vier rundliche Sehnen, welche längs der Plantarseite der langen Beugesehnen, in deren Scheiden mit eingeschlossen, sich zur 2.-5. Zehe begeben, wo sie, analog den Sehnen des *Flexor digitorum sublimis* der Hand, an der ersten Phalanx ihrer Zehe sich in je zwei Schenkel spalten, welche dann, über der zwischen ihnen hindurchtretenden Sehne des *Flexor digitorum comm. longus* wieder vereinigt, sich an die Plantarseite der Basis der 2. Phalanx anheften. Oefters finden sich nur drei Sehnen und fehlt die für die fünfte Zehe bestimmte. — Liegt dicht unter der Fascie, mit ihr im hintern Theil verwachsen, grenzt nach innen an den *M. abductor hallucis*, nach aufsen an den *M. abductor digiti minimi*, und berührt mit der obern Fläche die Sehnen des *Flexor digitorum comm. longus* nebst dem *M. quadratus plantae* und die *Mm. lumbricales*, sowie den *N.* und die *Vasa plantaria externa*.

FIG. 107.



FIG. 107. Die oberflächlichen Muskeln der (linken) Fufssohle. — 1. Fersenbein. 2. Fascia plantaris, dicht am hintern Ende abgeschnitten. 3. M. abductor hallucis. 4. M. abductor digiti minimi. 5. M. flexor digitorum communis brevis, von dessen vier Sehnen die beiden äufsern noch von ihren Faserscheiden bedeckt sind, während an den beiden innern die Endspaltung mit der zwischen ihren Schenkeln hindurchtretenden Sehne des langen Zehenbeugers freigelegt ist. 6. Sehne des Flexor hallucis longus. 7,7. Mm. lumbricales.

M. abductor digiti minimi pedis (Abzieher der kleinen Zehe), länglich und plattrund, entspringt vom hintern Theil der untern Fläche des Fersenbeins, vor dem vorigen Muskel, und von der Fascie, welche längs seiner untern Seite hinzieht, sich mit einem breiten Schenkel an die Tuberosität des fünften Mittelfufsknochens festsetzend, läuft am äufsern Fufsrande, schmäler werdend, nach vorn, und heftet sich mit einer platten Sehne an die Aufsenseite der Basis der 1. Phalanx der kleinen Zehe. — Liegt nach aufsen vom *M. flexor digitorum comm. brevis*, unterwärts zuerst ein wenig von diesem, dann unmittelbar von der Fascie bedeckt, und grenzt nach oben im hintern Theil an die Sehne des *Peroneus longus* und den *M. quadratus plantae*, weiterhin an den *M. flexor brevis digiti minimi*.

Zweite Schicht.

*M. quadratus plantae s. accessorius m. perforantis, s. Caro quadrata Sylvii** (viereckiger Sohlenmuskel oder Beimuskel des langen Zehenbeugers), platt und länglich vierseitig, entspringt vom untern Theil der Innenfläche des Fersenbeins und von dessen sich zum Würfel- und zum Kahnbein erstreckenden Plantarbändern, geht, unterwärts bedeckt vom Bauch des *Flexor digitorum comm. brevis*, nach vorn, und heftet sich, im hintern Theil des Mittelfufses, vorwärts von der Kreuzungsstelle der Sehnen des *Flexor hallucis longus* und *Flexor digitorum comm. longus*, an die Sehne des letztern, dessen „zweiten, plantaren Kopf" er somit darstellt.

Mm. lumbricales pedis (Spulmuskeln des Fufses), vier an der Zahl, ähnlich den gleichnamigen Muskeln der Hand, entspringen von den Sehnen des *Flexor digitorum comm. longus*, die drei äufsern von deren einander zugekehrten Rändern, der innerste von dem

*) Nach Jacobus Sylvius (1478—1555), latinisirt für du Bois, Prof. der Anat. zu Paris als Nachfolger von Vidius, Lehrer Vesals und Gegner desselben, cf. *Ej. Isagoge in Hippocratis et Galeni physiologiae partem anatomicam.* Venet. 1556, 8.

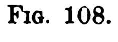
gegen die grofse Zehe gerichteten Rande der entsprechenden Sehne, und **h e f t e n** sich, gerade nach vorn ziehend, mit dünnen Endsehnen an die Innenseite der Basis der 1. Phalanx der 2.-5. Zehe, wie auch mittelst aponeurotischer, zum Fufsrücken aufsteigender Fortsetzungen an die Strecksehnen.

Dritte Schicht.

M. f l e x o r h a l l u c i s b r e v i s (kurzer Beuger der grofsen Zehe), ein plattlänglicher, kurzer, starker Muskel, **e n t s p r i n g t** mit einer platten Sehne von der untern Seite des 1. Keilbeins, der Scheide des *M. flexor digitorum comm. longus* und dem *Lig. calcaneo-cuboideum plantare*, verläuft, unter allmäligem Uebergange in zwei divergirende Bäuche, welche die Sehne des *Flexor hallucis longus* zwischen sich fassen, am ersten Mittelfufsknochen entlang nach vorn, und **h e f t e t** sich, der innere Bauch verwachsen mit dem Abductor, der äufsere mit dem Adductor der grofsen Zehe, an die entsprechenden beiden Sesambeine auf der Basis der 1. Phalanx dieser letztern. — Liegt dicht auf den Knochen, am innern Theil bedeckt vom *M. abductor hallucis*, sowie am Ursprung von der Sehne des *Flexor hallucis longus*, am äufsern Theil dagegen unmittelbar unter der Fascie.

M. a d d u c t o r h a l l u c i s (Anzieher der grofsen Zehe), ein ansehnlicher Muskel, gebildet aus zwei plattrundlichen Köpfen, einem längern schrägen und einem kürzern queren, welche bis nahe an den Ansatz getrennt sind. Der **s c h r ä g e** oder **l a n g e K o p f** (*Caput obliquum s. longum*) **e n t s p r i n g t**, in der Mitte der Fufssohle, von der innern vordern Ecke des Würfelbeins, dem untern Umfange des 3. Keilbeins und den Basen der drei mittlern Metatarsalknochen, sowie von den sie bedeckenden fibrösen Theilen, und zieht neben der Aufsenseite des ersten Mittelfufsknochens schräg ein- und vorwärts; der **q u e r e** oder **k u r z e K o p f** (*Caput transversum s. breve, s. M. transversalis pedis s. plantae*) entsteht, mit mehrern Zipfeln, an der untern Seite der Köpfchen der zwei oder drei äufsern Mittelfufsknochen von deren Gelenkkapseln und den sie vereinigenden Bändern, und geht, sich mehr und mehr zusammenziehend, hinter dem vordern Rande des Mittelfufses quer nach innen; gegenüber der Wurzel der grofsen Zehe, an deren Aufsenseite, fliefsen die beiden Köpfe zusammen und enden in eine gemeinsame Sehne, welche sich, vereinigt mit dem äufsern Bauch des *Flexor hallucis brevis*, an das äufsere Sesambein und die Aufsenseite der Basis der 1. Phalanx jener Zehe **a n h e f t e t**. — Liegt auf den Mittelfufsknochen und den *Mm. interossei*, an der Aufsenseite des *M. flexor hallucis brevis*, und wird unterwärts bedeckt von den Beugesehnen und *Mm. lumbricales*.

M. f l e x o r b r e v i s d i g i t i m i n i m i p e d i s (kurzer Beuger der kleinen Zehe), ein schmaler, plattrundlicher Muskel, **e n t s p r i n g t** vom *Lig. calcaneo-cuboideum plantare* und von der Basis des fünften Mittelfufsknochens, geht am äufsern Fufsrande nach vorn, und zerfällt hierbei in zwei Bäuche, einen oberflächlichen und einen tiefen, von denen jener sehnig an die Basis der 1. Phalanx der kleinen Zehe, dieser fleischig an die vordere Hälfte des Aufsenrandes des fünften Mittelfufsknochens, bis nahe an das Köpfchen, sich **a n h e f t e t**; die beiden Bäuche werden auch wohl als zwei gesonderte Muskeln aufgefafst und der tiefe als *M. o p p o n e n s d i g i t i m i n i m i* bezeichnet. — Liegt durchweg auf der Plantarseite des fünften Mittelfufsknochens, grofsentheils bedeckt vom *M. abductor digiti minimi*, und grenzt einwärts an den äufsersten *M. interosseus plantaris*.


Fig. 108.



Vierte Schicht.

Mm. i n t e r o s s e i p e d i s (Zwischenknochenmuskeln des Fufses), den gleichnamigen Muskeln der Hand analog, sind ebenfalls sieben an der Zahl und zerfallen, wie jene, in zwei Gruppen, in plantare und dorsale, welche in der Fussohle überall beide neben einander sichtbar sind, während am Fufsrücken jene durch diese verdeckt werden. Sie liegen so vertheilt, dafs in den drei äufsern Mittelfufs-

Fig. 108. Die tiefern Muskelschichten der (linken) Fufssohle. — 1. Rest der abgetragenen Fascia plantaris. 2. M. quadratus plantae s. Caro quadrata Sylvii, und 3. Sehne des Flexor digitorum comm. longus, beide in der Nähe ihrer Vereinigung durchschnitten. 4. Sehne des Flexor hallucis longus, ebenfalls und ziemlich in derselben Ebene durchschnitten. 5. M. flexor hallucis brevis, sich in zwei Bäuche spaltend. 6. Schräger oder langer Kopf des M. adductor hallucis, und 8. dessen querer oder kurzer Kopf (M. transversalis plantae). 7. M. flexor brevis digiti minimi. 9. M. interosseus dorsalis und plantaris neben einander liegend. 10. Andeutung des Verlaufs der Sehne des M. peroneus longus.

Zwischenräumen sich deren je zwei vorfinden, ein dorsaler und ein plantarer, in dem ersten oder innersten dagegen nur einer, und dieser letztere (*M. interosseus primus*) wird bald den dorsalen, bald den plantaren Zwischenknochenmuskeln zugezählt, wonach man entweder drei plantare und vier dorsale, oder besser vier plantare und drei dorsale unterscheidet. *a*) Die vier plantaren (*Mm. interossei plantares s. interni*) entspringen, jeder mit einem Kopfe, am untern Theil der Innenseite der vier äufsern Mittelfufsknochen, und ziehen an und neben diesen gerade nach vorn zur innern oder Grofszehenseite der entsprechenden Zehen, wo sie sich mit je einer dünnen Sehne an die Basis der 1. Phalanx anheften. Der den innersten Mittelfufs-Zwischenraum einnehmende und ansehnlichste entsteht, aufser von der Innenseite des 2. Mittelfufsknochens, auch noch mit einem, schwachen und sehnigen, innern Kopfe vom Aufsenrande der Basis des 1. Mittelfufsknochens und von der vordern äufsern Ecke des 1. Keilbeins, und durch die Lücke zwischen den beiden Köpfen desselben gelangt der *Ramus anastomoticus* der *A. dorsalis pedis* zum Gefäfsbogen der Fufssohle. *b*) Die drei dorsalen (*Mm. interossei dorsales s. externi s. bicipites*), gefiedert und gröfser als die vorigen, neben denen sie bis zur gleichen Tiefe in die Fufssohle hinabreichen, entspringen mit je zwei Köpfen an den einander zugekehrten Flächen der vier äufsern Mittelfufsknochen, ferner mit je einem platten Zipfel an der sie von oben her deckenden Fascie, begeben sich nach vorn gegen die äufsere oder Kleinfingerseite der 2.-4. Zehe, und enden an der Basis der 1. Phalanx der entsprechenden Zehe, sich hauptsächlich an die untere Wand der Gelenkkapsel anheftend. Zwischen den beiden Köpfen derselben tritt je ein *R. perforans posterior* des Gefäfsbogens der Sohle zum Fufsrücken. — Die Anordnung der Zwischenknochenmuskeln des Fufses weicht somit von derjenigen an der Hand vornehmlich darin ab, dafs auch die mittelste Zehe, im Gegensatz zum Mittelfinger, ebenso wie die 2. und 4. Zehe, mit einem *Interosseus dorsalis* und einem *plantaris* versehen ist, und diese Verschiedenheit erklärt sich aus der ungleichen Lage ihrer Achse mit Bezug auf Ab- und Adduction, welche beim Fufse nicht, nach Analogie der Hand, durch die mittlere Zehe geht, sondern durch die innerste.

Wirkung. Die Muskeln der Fufssohle bewegen die Zehen in der Richtung, welche in ihrem Namen angedeutet ist, und dienen sonach vornehmlich als Beuger, Anzieher und Abzieher. Sie stimmen im Allgemeinen mit den Muskeln der Hohlhand überein, doch ist ihre Zahl gegen diese vermindert durch das Fehlen der Gegensteller, und dagegen vermehrt durch das Hinzukommen des *Flexor digitorum comm. brevis*, welcher dem oberflächlichen Fingerbeuger entspricht, sowie des, einen zweiten Kopf des langen Zehenbeugers darstellenden *Quadratus plantae*, welcher zu jenem in einer ähnlichen Beziehung steht, wie der kurze zum langen Zehenstrecker, indem er dessen Sehne auswärts zu ziehen und so den schräg nach innen gerichteten Zug desselben in einen geraden nach hinten umzuwandeln bestimmt ist. — Die *Interossei dorsales* äufsern eine abducirende, die *Interossei plantares* eine adducirende Thätigkeit auf die vier äufsern Zehen, welche durch die erstern der grofsen Zehe genähert und an einander gelegt, durch die letztern von jener abgezogen und gespreizt werden, hauptsächlich aber wirken sie als Beuger. Auch die *Abductores* der grofsen und der kleinen Zehe haben, neben der abducirenden, eine flectirende Wirkung, und durch die gleichzeitige Thätigkeit beider wird der Fufs mittelst Näherrückens der Ferse an die Ballen in der entsprechenden Richtung gekrümmt und demgemäfs verkürzt.

Fascien der untern Gliedmaafsen.

Die *Fascia superficialis* erstreckt sich über die ganze untere Extremität, und fehlt nur in der Fufssohle. Von besonderer Stärke erscheint dieselbe am obern Theil des Schenkels und in der Kniekehle, und in der Leistengegend besteht sie aus mehrern, die subcutanen Gefäfse, Nerven und Lymphgefäfse zwischen sich einschliefsenden Lagen, von denen die oberflächlichen, meist fettreichen und losen, in die gleichnamige Fascie der vordern Bauchwand übergehen, die tiefere oberwärts sich an das Poupart'sche Band anheftet, unterwärts in der später anzugebenden Weise mit der Schenkelfascie zusammenhängt. Subcutane Schleimbeutel finden sich an einigen stärker vorspringenden Knochenstellen, so am Knie, an der Ferse, am grofsen Trochanter. — Die *Fascia profunda* anlangend, so ist diese im Allgemeinen an der untern Extemität stärker als an der obern, und erfordert ebenfalls eine specielle Beschreibung nach den einzelnen Gegenden derselben.

a) An der Hüfte sind die Muskeln, welche deren Aufsenseite einnehmen, von dem über die *Mm. glutaei* ausgebreiteten, obern Theile der *Fascia lata* bedeckt, und besitzen die an der Innenseite des Hüftbeins gelegenen Muskeln einen eignen häutigen Ueberzug, die *Fascia iliaca*. Diese erstreckt sich, den *M. iliopsoas*, wie auch den *M. psoas minor*

wo ein solcher vorkömmt, bekleidend, längs der Seitenwand der grofsen Beckenhöhle bis hinab zum Beginn des Schenkels, und ist oberwärts an der innern Lippe des ganzen Darmbeinkammes, sowie aufserdem, zur Seite der Lendenwirbelkörper, an dem über den obern Theil des Psoas quer ausgespannten Sehnenbogen befestigt. Einwärts heftet sich dieselbe, dem Innenrande des Psoas folgend, an die *Linea arcuata interna* des Darmbeins, die *Eminentia iliopectinea* und die Aufsenfläche der Hüftgelenkkapsel, und beim Durchtritt unter dem Poupart'schen Bande verschmilzt sie zuerst mit der *Fascia transversalis*, sodann, an den äufsern Theil des Schenkelbogens sich anschliefsend, mit der Sehne des *M. obliquus abdominis externus*. Der mit dem *M. iliopsoas* zum Becken hinaustretende Theil der Fascie, welchen man auch schon zum tiefen Blatte der Schenkelfascie rechnen kann, grenzt einwärts an die von einer Fortsetzung der letztern gebildete Bekleidung des *M. pectineus*, *Fascia pectinea* genannt, ist jedoch von dieser in der Gegend der *Eminentia iliopectinea*, wo beide in die Beinhaut übergehen, durch einen bandartigen Streifen derben Bindegewebes (*Lig. iliopectineum*) geschieden.

b) Am Oberschenkel umschliefst eine starke Fascie, *Fascia femoris s. lata*, die gesammte Muskulatur vom Becken bis ans Knie, und dringen Fortsetzungen derselben in die Tiefe, scheidenförmige Umhüllungen für bestimmte Muskelgruppen und einzelne Muskeln darstellend. Die Fascie hat oberwärts, wo sie vom Becken ausgeht, ihre Befestigung an der äufsern Lippe des Darmbeinkamms und der hintern Fläche des Kreuzbeins, sowie nach vorn, theils an der untern Seite des Poupart'schen Bandes, theils am Scham- und Sitzbein, und endet unterwärts am Knie in der Weise, dafs sie zu beiden Seiten sich an die Bänder desselben und an die Condylen anheftet, vorn und hinten aber, über das Kniegelenk weggehend, sich in die Unterschenkelfascie fortsetzt. Im obern Theil, längs ihrer Ausbreitung über die Hüfte, ist die Fascie zuerst, soweit sie den obern, freiliegenden Abschnitt des *M. glutaeus medius* bedeckt, von derber, fibröser Beschaffenheit, wird hierauf aber schwächer und loser, und steigt dann als ein dünnes Blatt über den *M. glutaeus maximus* herab. Am Schenkel hat sie ihre beträchtlichste Stärke an der vordern und äufsern Seite, namentlich im oberen Theile derselben, wo sie durch den sich an sie inserirenden *M. tensor fasciae latae* und einen Theil der Sehne des *M. glutaeus maximus* verstärkt wird, und besteht daselbst aus zwei, in ihrer Faserrichtung einander rechtwinkelig kreuzenden Lagen, einer äufsern longitudinalen und einer innern transversalen. Beim Herabsteigen zu beiden Seiten des Schenkels sendet die Fascie durch die Muskelmasse zwei longitudinale Blätter, *Lig. intermusculare internum et externum*, das innere zwischen *Vastus internus* und *Adductor magnus*, das ansehnlichere äufsere zwischen *Vastus externus* und *Biceps femoris*, quer einwärts zum Knochen, wo jenes an die innere Lippe der Linea aspera in deren unterem Theil, dieses an die äufsere Lippe derselben nach der ganzen Länge vom Trochanter major bis hinab zum äufsern Condylus des Schenkelknochens sich anheftet, Scheidewände bildend, durch welche die Streckmuskeln einerseits von den Adductoren, andererseits von den Beugern abgegrenzt werden.

Eine besondere Betrachtung erfordert das Verhalten der Fascie am obern Theile der vordern Seite des Schenkels, in der Gegend abwärts vom Poupart'schen Bande, wo sie die unter diesem hindurchtretenden Theile bedeckt und ebenfalls in ein oberflächliches und ein tiefes Blatt getheilt ist. Das tiefe Blatt bildet in der äufsern Hälfte eine Fortsetzung der *Fascia iliaca*, welche, mit dem *M. iliopsoas* aus dem Becken herabsteigend, diesen weiterhin bedeckt; seine innere Hälfte beginnt an der Crista des horizontalen Schambeinastes und überzieht als *Fascia pectinea* den gleichnamigen Muskel, auf welchem sie, hinter der Schenkelgefäfsscheide weggehend, sich auswärts bis an die *Fascia iliaca* erstreckt. Das oberflächliche Blatt entspringt vom untern Rande des Poupart'schen Bandes in dessen ganzer Länge von der *Spina ilei anterior superior* bis zum *Tuberculum pubis*, und steigt vor den *Mm. tensor fasciae latae* und *sartorius* und der Schenkelgefäfsscheide herab, sich hierbei mit dem tiefen Blatte zu scheidenförmigen Umhüllungen für dieselben verbindend. Der vom Innenrande des Sartorius über die *Fossa subinguinalis* sich hinspannende Theil dieses Blattes hat eine sichelförmige Gestalt mit von oben nach unten abnehmender Breite, *Processus falciformis fasciae latae*, und endet einwärts mit einem tief ausgeschweiften Rande (*Incisura falciformis*), von dessen beiden Enden oder Hörnern, *Cornu superius et inferius*, das obere sich, vereinigt mit der innern Insertion des Poupart'schen Bandes, neben oder unter dem Gimbernat'schen Bande, seltner an dessen vordere Fläche, anheftet, das untere, mehr gekrümmte, ununterbrochen in die angrenzende *Fascia pectinea* übergeht. Der concave Rand des *Proc. falciformis* bildet die äufsere Umgrenzung einer daselbst die Fascie unterbrechenden, gegen einen Zoll hohen, länglich-

runden Oeffnung von senkrechter oder mit dem obern Ende etwas einwärts geneigter Richtung, und diese führt in eine entsprechende Vertiefung, *Fossa ovalis*, an deren Boden die Schenkelgefäfsstämme verlaufen. Durch jene Oeffnung tritt, sich über das untere Horn des *Proc. falciformis* herumbiegend, die *V. saphena magna* zur Schenkelvene, und aufserdem wird dieselbe von Lymphgefäfsen und -drüsen nebst lockerem Bindegewebe ausgefüllt, sowie durch eine, an ihrem Rande mehr oder minder fest angewachsene, von vielen Gefäfsöffnungen durchbohrte, dünne Bindegewebslamelle (*Lamina s. Fascia cribrosa*), einer Fortsetzung der tiefen Schicht der *Fascia superficialis*, geschlossen. Auch der *Proc. falciformis* selbst, namentlich sein oberer Theil, besitzt mehrere kleinere und gröfsere Oeffnungen zum Durchtritt für Gefäfsäste, und mitunter hat derselbe theilweis das Ansehen eines fibrösen Netzwerks.

FIG. 109.



Den *Proc. falciformis* trennt von dem dahinter liegenden, tiefen Blatte der Fascie ein enger Raum, Schenkelkanal (*Canalis cruralis*) genannt, welchen die Schenkelgefäfse, sowie, einwärts von diesen, Lymphgefäfse und Lymphdrüsen nebst fettreichem Bindegewebe einnehmen, gemeinsam umschlossen von einer bindegewebigen Scheide (*Vagina vasorum cruralium*), die überall an die umgebenden Theile angeheftet ist. Derselbe ist 1 - 1 $^1/_2$'' lang, beim Weibe kürzer und weiter als beim Manne, und hat eine trichterförmige Gestalt mit von oben nach unten abnehmender Weite. Seine obere oder Eingangsmündung, gebildet von der Lücke unter dem Schenkelbogen zwischen dessen äufserer und innerer Insertion (*Lacuna vasorum cruralium*), hat die Form einer länglichrunden, mit dem gröfsten Durchmesser quergestellten Oeffnung, innerer oder oberer Schenkelring (*Annulus cruralis internus s. superior*), als deren Begrenzungen sich zeigen, vorn das *Lig. Poupartii*, hinten der horizontale Schambeinast und die *Fascia pectinea*, aufsen die *Eminentia iliopectinea* und der daselbst angeheftete Theil der Fascie, innen der freie Rand des *Lig. Gimbernati*, und ist ebenfalls am weiblichen Körper weiter, als am männlichen; sie enthält im äufsern Drittel die *A. cruralis*, innen neben dieser die gleichnamige Vene, und ganz innen eine gröfsere Lymphdrüse, welche gewöhnlich die zwischen der Vene und dem Gimbernat'schen Bande bleibende Lücke völlig ausfüllt, deren Verschlufs gegen die Unterleibshöhle aufserdem nur noch durch die über sie weggehende *Fascia transversalis* und ein darunter befindliches, dünnes, von einigen hindurchtretenden Lymphgefäfsen durchbohrtes, Bindegewebsblatt, *Septum crurale*, bewirkt wird. Den Ausgang des Schenkelkanals bildet die erwähnte ovale Oeffnung in seiner vordern Wand, äufserer oder vorderer Schenkelring (*Annulus cruralis externus s. anterior*) genannt, und ist von wechselnder Gröfse, namentlich in Folge des ungleichen Verhaltens seines äufsern Randes, welcher bald auf der Vene aufliegt, bald mehr seitwärts zurückweicht, jene und selbst noch einen Theil der Arterie frei lassend. Die den Schenkelkanal auskleidende Schenkelgefäfsscheide hat, gleich jenem, eine trichterförmige Gestalt mit abwärts gekehrter Spitze, gegen welche hin die Innenwand in schräger oder bogenförmiger, auch wohl winkelig gekrümmter Richtung absteigt, und wird in der äufsern Hälfte von einer, sich von vorn nach hinten erstreckenden, bindegewebigen Scheidewand durchsetzt, welche sie in zwei Fächer, für die Arterie und die Vene, abtheilt.

FIG. 109. Ansicht der Schenkelbeuge, im queren Durchschnitt. — 1. Poupart'sches Band. 2. Oberflächliches Blatt der Schenkelfascie, an jenem nach der ganzen Länge desselben bis zum Tuberculum pubis (3) angeheftet. 4. Fascia pectinea, hinter der Schenkelgefäfsscheide wegziehend; 5. Befestigung derselben an der Eminentia iliopectinea. 6. M. psoas major, und 7. M. iliacus internus, mit der sie bekleidenden Fascia iliaca; 8. Fortsetzung der letztern zur Hüftgelenkkapsel (9). 10. N. cruralis, in der Scheide des M. iliopsoas mit eingeschlossen. 11. Lig. Gimbernati. 12. Lücke am innern oder obern Schenkelringe, einwärts von den Schenkelgefäfsen. 13. Schenkelvene, und 14. Schenkelarterie, von ihrer gemeinsamen Scheide umgeben und durch ein bindegewebiges Septum von einander getrennt.

Abnormer Weise können durch den innern Schenkelring auch Baucheingeweide, insbesondere Darmschlingen, seltner Theile vom Netz, sich gegen den Schenkel vordrängen und zur Bildung eines Schenkelbruches (*Hernia cruralis*) Anlafs geben. Gewöhnlich erfolgt der Durchtritt durch die Lücke an der Innenseite der Vene, als die am schwächsten gegen die Bauchhöhle geschützte Stelle, und

es geschieht hierbei die Bildung des Bruches in der Weise, dafs das austretende Eingeweide, den oberhalb jener Oeffnung etwas vertieften Theil des Bauchfells und die darauf folgende *Fascia transversalis* nebst dem *Septum crurale* vor sich herschiebend oder auch letztere durchbrechend, in die Schenkelgefäfsscheide eindringt, in welcher es, innen neben der Vene, mehr oder minder weit herabsteigt, dann, unter Vorstülpung oder Zerreifsung der Wand der Gefäfsscheide in die *Fossa ovalis* gelangt, und endlich sich von dieser, das sie ausfüllende Bindegewebe und die *Fascia superficialis* wegdrängend, durch den äufsern Schenkelring nach vorn und innen wendet, um zuletzt, bei noch weiterer Zunahme des Bruches, sich nach unten oder oben, meistens aber aufwärts, bis selbst über das Poupart'sche Band hinweg, weiter auszudehnen. Diesem gemäfs finden sich am Schenkelbruch folgende Hüllen: zunächst unter der Haut eine verschieden dicke Lage von Bindegewebe, gebildet aus der *Fascia superficialis* nebst der meist durchbrochenen *Fascia cribrosa*, und öfters auch einige aufliegende Lymphdrüsen, dann eine, in mehrere Blätter spaltbare, derbere Membran (*Fascia propria herniae* nach Cooper), bestehend theils aus der Schenkelgefäfsscheide, theils aus dem in ihr enthaltenen Bindegewebe und dem *Septum crurale*, öfters auch aus einigem Fette und mitunter selbst einer Lymphdrüse, und endlich zuletzt der vom Bauchfell gebildete Bruchsack mit der ihn bedeckenden, ebenfalls mehrblätterigen und bisweilen auch fetthaltigen, subserösen Bindegewebsschicht. Ueber dem Bruchsackhalse, von demselben durch den Schenkelbogen getrennt, liegt der Samenstrang, und an seiner Aufsenseite steigt die *A. epigastrica* in die Höhe; beim regelwidrigen Ursprunge der *A. obturatoria* aus letzterer oder aus der *A. cruralis*, statt aus der *A. hypogastrica*, hat der Bruchsackhals auch die *A. obturatoria* neben sich, und zwar zieht diese alsdann, um sich hinter dem horizontalen Schambeinaste weg abwärts zum *Foramen obturatorium* zu begeben, bald dicht neben der Schenkelvene, somit längs der Aufsenseite des Bruchsackhalses, nach unten, bald verläuft sie bogenförmig um die obere zur innern Seite des letztern, an der sie hierauf hinter dem Gimbernat'schen Bande, zunächst dem freien Rande desselben, sich heraberstreckt. — Nur in seltenen Fällen tritt der Bruch vor den Schenkelgefäfsen oder sogar nach aufsen von der Arterie hervor und wird alsdann als äufserer Schenkelbruch bezeichnet.

c) Die Fascie, welche den Unterschenkel bekleidet, *Fascia cruris s. cruralis*, bildet grofsentheils eine ununterbrochene Fortsetzung der Schenkelfascie, entsteht aber auch zum Theil erst am Unterschenkel selbst. Sie ist ebenfalls an der Streckseite mächtiger, als an der Beugeseite, und zeigt sich am stärksten gegen das obere Ende hin, wo sie innen von den Sehnen der *Mm. sartorius, gracilis* und *semitendinosus*, aufsen von der Sehne des *M. biceps femoris* verstärkt wird. Am vordern und hintern Winkel des Schienbeins verschmilzt sie mit der Beinhaut, und läfst die ganze innere Fläche des Knochens frei. Im Verlaufe längs der vordern und äufsern Seite des Unterschenkels schickt die Fascie zwei Fortsätze in die Tiefe, den einen zum vordern, den andern zum hintern Winkel des Wadenbeins, und erzeugt hierdurch zwei Fächer, ein gröfseres für die *Mm. tibialis anticus, extensor hallucis longus* und *extensor digitorum comm. longus* nebst dem *peroneus tertius*, und dahinter ein kleineres für die *Mm. peroneus longus et brevis*. Der über die hintere Seite des Unterschenkels sich erstreckende Theil der Fascie zerfällt in zwei Blätter, ein oberflächliches, welches sich über die Wadenmuskeln und die Achillessehne ausbreitet, und ein tiefes, das vor dem *M. soleus* zwischen den beiden Unterschenkelknochen hingespannt ist, die oberflächliche von der tiefen Muskelschicht scheidewandartig sondernd. Am untern Theil der vordern Seite, nahe über den Knöcheln, bildet die Fascie, verstärkt durch einen Zug querer Fasern, ein ziemlich hohes Band, *Lig. transversum*, welches sich vom vordern Winkel der Tibia zu dem der Fibula erstreckt. Tiefer unten, beim Uebergang in die Fascie des Fufses, treten vorn und zu beiden Seiten neue Faserzüge von theils querer, theils schräger Richtung hinzu, ebenfalls Bänder darstellend, welche die unter ihnen weggehenden Sehnen in ihrer Lage zu befestigen bestimmt sind, und zwar unterscheidet man deren drei, ein *Lig. cruciatum, Lig. laciniatum* und *Retinaculum tendinum peroneorum*.

Das *Lig. cruciatum s. annulare anterius* (Kreuzband) liegt unmittelbar vor dem Fufsgelenk und besteht aus zwei schräg verlaufenden, platten Streifen, welche in Form eines λ, seltner zu einem vollständigen Kreuz, vereinigt sind, und von denen der eine, längere, sich vom innern Knöchel ab- und auswärts gegen den äufsern Fufsrand, zur Gegend des vordern Fersenbeinrandes erstreckt, der andere von der Mitte des vorigen, selten höher oben am äufsern Knöchel, seinen Ursprung nehmend, ab- und einwärts zum innern Fufsrande verläuft, wo er sich an die Innenfläche des Kahnbeins anheftet. Durch wiederholte Spaltung des Bandes in ein oberflächliches und ein tiefes Blatt und Wiedervereinigung derselben, entstehen unter ihm drei Fächer, durch welche neben einander die Sehnen des *Tibialis anticus*, des *Extensor hallucis longus* und des *Extensor digitorum comm. longus* nebst dem *Peroneus tertius*, von je einer Schleimscheide bekleidet, hindurchgehen, und der die letztgenannten Sehnen umfassende tiefere Theil des Bandes bildet eine Schlinge, *Lig. fundiforme* (Schleuderband), welche mit beiden Enden im *Sinus tarsi* befestigt ist und an ihrer innern, den Sehnen zugekehrten Fläche öfters knorpelartig verdickt ist. — Das *Lig. laciniatum s. annulare internum* (inneres Zipfelband) zieht vom innern

Knöchel, sich fächerartig ausbreitend, abwärts zur Innenfläche des Fersenbeins, sowie weiter nach vorn bis an das Kahnbein, und dient an seiner Innenseite einer Portion des *M. abductor hallucis* zum Ursprunge, auch treten von ihr kurze, scheidewandartige Fortsätze zwischen die darunter weggehenden Sehnen der *Mm. tibialis posticus, flexor digitorum comm. longus* und *flexor hallucis longus*, sie einzeln abgrenzend, in die Tiefe an die Knochen. — Das weit schmälere *Retinaculum tendinum peroneorum s. Lig. annulare s. laciniatum externum* (äufseres Zipfelband) erstreckt sich vom äufsern Knöchel, die hintere Furche desselben überbrückend, ab- und rückwärts gegen die Aufsenfläche des Fersenbeins, und schliefst jene Furche zu einem Kanal, durch welchen die Sehnen der *Mm. peroneus longus* und *brevis*, von ihrer Synovialscheide umgeben, verlaufen. Abwärts vom Knöchel gehen diese Sehnen durch einen zweiten Kanal, welchen ein mit beiden Enden an der Aufsenfläche des Fersenbeins, über und unter dem hier befindlichen Höcker, angeheftetes, schlingenförmiges Band (*Retinaculum peroneorum inferius*) herstellt und der durch eine, von jenem Hökker ausgehende, fibröse Scheidewand in zwei, von getrennten Synovialscheiden ausgekleidete Fächer, für die beiden Sehnen, abgetheilt wird.

d) Am Fufse unterscheidet man, ähnlich wie an der Hand, Fascien der Rücken- und der Sohlenseite.

Der Fufsrücken ist mit einer dünnen Fascie, *Fascia dorsalis pedis*, versehen, welche sich, die Strecksehnen überziehend, von der Fufswurzel, wo sie mit der Unterschenkelfascie zusammenhängt, bis zu den Zehen fortsetzt. Aufser diesem oberflächlichen findet sich auch noch ein tiefes Blatt, das, auf den Mittelfufsknochen unmittelbar aufliegend, sich über die *Mm. interossei dorsales* hinspannt und diesen theilweis zum Ursprung dient.

Die der Fufssohle angehörende Fascie, *Fascia s. Aponeurosis plantaris*, hat eine beträchtliche Dicke und Festigkeit, und zerfällt in einen stärkern mittlern und zwei schwächere seitliche Theile. Der mittlere Theil bildet eine derbe, weifsglänzende Sehnenhaut, bestehend, gleich der Hohlhandfascie, aus zwei Schichten, einer oberflächlichen mit longitudinaler, und einer, namentlich im vordern Theil deutlichen, tiefen mit querer Faserrichtung, und erstreckt sich vom hintern Theil der untern Fersenbeinfläche, an der sie gemeinschaftlich mit dem *M. flexor digitorum comm. brevis* entspringt, auf diesem, allmälig breiter und dünner werdend, nach vorn gegen die Köpfchen der Mittelfufsknochen, um dann, ebenfalls gespalten in fünf Zipfel, in ähnlicher Weise zu enden, wie die entsprechende Fascie der Hand. Die seitlichen Theile, welche die Muskeln an den beiden Seitenrändern der Sohle, der äufsere, ebenfalls als eine derbe Sehnenhaut, den *M. abductor digiti minimi*, der innere, etwas dünnere, den *M. abductor hallucis*, überziehen, sind seitwärts an die Knochen der Fufsränder angeheftet, während sie innen in die mittlere Abtheilung oder eigentliche Plantarfascie übergehen, und senden an letztern, äufserlich durch eine Längsfurche angedeuteten Verbindungsstellen zwei scheidewandartige Blätter in die Tiefe, welche, bis an die Knochen und die sie bedeckenden fibrösen Theile reichend, die gemeinsamen Beugemuskeln von den Muskeln der grofsen und denen der kleinen Zehe abgrenzen, denen sie auch theilweis zum Ursprung dienen. Auch in der Sohle findet sich noch ein tiefes Fascienblatt, welches auf den Knochen aufliegt, die *Mm. interossei* bedeckend.

An den Zehen verlaufen die Beugesehnen durch Faserscheiden, welche, gleich den über die Volarseite der Finger hingespannten, denen sie jedoch etwas an Stärke nachstehen, in *Ligg. vaginalia, annularia* und *cruciata* oder *obliqua* abgetheilt sind.

VIERTER ABSCHNITT.

Eingeweidelehre (Splanchnologia).

Die Eingeweidelehre handelt von den Organen mit zusammengesetztem Bau, der Mehrzahl nach wegen ihrer im Innern des Körpers verborgenen Lage als Eingeweide (*Viscera, σπλάγχνα*) bezeichnet, und dieselben werden in fünf Gruppen zusammengefaſst, in Sinnes-, Athmungs-, Verdauungs-, Harn- und Geschlechtsorgane.

Von den Sinnesorganen.

Die Sinnesorgane (*Organa sensuum*) sind bestimmt, die sinnliche Wahrnehmung äuſserer Eindrücke zu bewerkstelligen, und bestehen aus Apparaten zur Aufnahme und Fortleitung dieser Eindrücke, und aus specifischen Sinnesnerven zur Uebermittelung derselben an das Gehirn. Man unterscheidet die Sinnesorgane in höhere und niedere, und rechnet zu jenen das Gehör-, Gesichts- und Geruchsorgan, zu diesen das Geschmacks- und Gefühls- oder Tastorgan. Die vier ersteren nehmen bestimmte Höhlen am Kopfe ein, das letztgenannte ist über die Oberfläche des Körpers ausgebreitet.

I. Vom Gehörorgan.

Das Gehörorgan (*Organon auditus*) oder Ohr (*Auris*) ist ein paariges Organ, an der Seitenwand des Schädels gelegen, und zwar zum Theil frei an deren Auſsenfläche vorragend, mit dem Haupttheil aber in dem daselbst befindlichen Felsentheil des Schläfenbeins verborgen. Dasselbe zerfällt in drei, continuirlich verbundene Abtheilungen, in das äuſsere, das mittlere und das innere Ohr, von denen die beiden erstern die Schallwellen sammeln und fortleiten, das letztere den eigentlichen Sitz der Sinnesthätigkeit darstellt.

a) Aeuſseres Ohr.

Das äuſsere Ohr (*Auris externa*) hat die Form eines unregelmäſsigen Trichters mit quergerichteter Achse, und wird eingetheilt in die Ohrmuschel als dessen stark abgeflachtes, weiteres Anfangsstück, und den äuſsern Gehörgang als kanalartige Fortsetzung desselben, an der Endöffnung durch eine Membran, das Paukenfell, geschlossen.

1. Die Ohrmuschel (*Auricula*) ist der seitlich am Schädel angeheftete und von diesem groſsentheils frei abstehende, äuſserste Theil des Ohrs von ovaler, flach muschelförmiger Gestalt, und hat eine resistente Beschaffenheit, bis auf das untere Ende, Ohrläppchen (*Lobulus auriculae s. Auricula infima*), welches weich und schlaff ist. Ihre nach vorn gekehrte, concave Fläche zeigt mehrere Erhabenheiten und Vertiefungen, welche groſsentheils in entsprechenden Abdrücken auch an der nach hinten, gegen den Schädel gerichteten, convexen Fläche sich vorfinden. Zumeist nach auſsen erscheint eine, durch Umkrempung des Randes gebildete längliche Erhabenheit, *Helix* (Leiste), welche vorn in der Mitte der Muschel mit einem quergerichteten Schenkel, *Crus helicis*, beginnt, von dessen vorderm Ende aus in zuerst aufsteigender, dann sich nach hinten und unten krümmender Richtung am Umfang der Ohrmuschel hinzieht, und unterwärts sich am Ohrläppchen unmerklich verliert.

Nach innen von der vorigen und mit ihr parallel zieht eine zweite, etwas kürzere, längliche Erhabenheit, *Anthelix* (Gegenleiste), welche hinter dem aufsteigenden Theil der *Helix* mit zwei convergirenden queren Schenkeln, *Crura anthelicis*, beginnt, zuerst rückwärts, dann, nach Vereinigung der beiden Schenkel, gekrümmt abwärts läuft, und zuletzt, sich wiederum nach vorn wendend, im *Antitragus* endet. Unter dem Anfang der *Helix* erhebt sich, frei nach hinten vorspringend, eine platte Hervorragung, *Tragus* (Ecke), welche klappenförmig die äufsere Ohrmündung deckt, und jener gegenüber, von ihr durch eine, gegen das Ohrläppchen hinabreichende, längliche Einbiegung, *Incisura intertragica s. auriculae*, getrennt, findet sich ein kleinerer, ebenfalls platter Vorsprung, *Antitragus* (Gegenecke), welcher mit seiner, etwas nach aufsen umgebogenen Spitze frei nach vorn gekehrt ist und oberwärts ununterbrochen in die *Anthelix* übergeht. Der ganze mittlere Theil der concaven Fläche der Ohrmuschel, einwärts von der *Anthelix*, bildet eine ansehnliche ovale Vertiefung, *Concha auris* genannt, welche durch das sie quer durchschneidende *Crus helicis* in zwei Abtheilungen, eine kleinere obere (*Cymba conchae*) und eine gröfsere untere (*Cavitas conchae*), geschieden wird, und in letzterer nach vorn erscheint die erwähnte Oeffnung als Eingang zum äufsern Gehörgang. Zwischen *Helix* und *Anthelix* verläuft eine längliche, rinnenartige Vertiefung, *Fossa scaphoidea s. Scapha*, und die beiden Schenkel der *Anthelix* trennt von einander eine flache, dreieckige Grube, *Fossa triangularis*.

Als Bestandtheile der Ohrmuschel zeigen sich: ein ihre Grundlage bildender Knorpel (Ohrknorpel), die diesen überziehende äufsere Haut, und einige an ihm befestigte Bandmassen und Muskeln.

Der Ohrknorpel (*Cartilago auris*) ist eine, etwa liniendicke, Scheibe von gelbem elastischem Knorpel, welche sich durch die ganze Ohrmuschel, mit Ausnahme des Ohrläppchens, erstreckt, und am Eingang in den äufsern Gehörgang mit dessen knorpeligem Theil ununterbrochen zusammenhängt. Er hat eine gleiche Form wie die Ohrmuschel selbst, und zeigt, aufser den bei dieser angegebenen, noch einige andere Erhabenheiten, welche sich äufserlich nicht wahrnehmen lassen. Hierher gehört zunächst ein kleiner stumpfer Höcker, *Spina helicis*, am vordern Rande der *Helix*, da wo sie aus der *Concha auris* hervortritt, dann das frei nach unten vorragende, vom *Antitragus* durch eine tiefe Spalte getrennte, platte untere Ende der *Helix*, *Processus helicis caudatus*, endlich an der Rückseite der Muschel eine von der obern zur untern Abtheilung der *Concha* sich erstreckende, längliche Erhabenheit, *Ponticulus s. Agger*, für den Ansatz der *Mm. retrahentes auriculae*. Der Ohrknorpel an sich ist ziemlich brüchig, er erhält jedoch durch das sehr feste und dicke Perichondrium, welches ihn bekleidet, einen bedeutenden Grad von Biegsamkeit und Resistenz.

Die äufsere Haut der Ohrmuschel ist dünner als die angrenzende Kopf- und Gesichtshaut, und hat ein dichtes, fast fettloses Unterhautgewebe, hängt daher sehr innig mit dem darunter liegenden Knorpel zusammen, namentlich an der concaven, weniger an der convexen Seite desselben. Sie enthält viele Talgdrüsen, besonders reichlich in der *Concha* und der *Fossa triangularis*, wo die Mündungen derselben wegen ihrer beträchtlichen Weite sich leicht erkennen lassen, und ist mit feinen Haaren versehen, nur an der Innenseite des Tragus mit längern und steifen (Ohr- oder Bockshaare, *Tragi s. Hirci*), welche mitunter, namentlich beim Manne und im vorgerückteren Alter, büschelförmig hervorstehen, die Mündung des äufsern Gehörgangs verdeckend. Das Ohrläppchen, welches eine beutelförmige Verlängerung der äufsern Haut darstellt, umschliefst, statt des hier fehlenden Knorpels, lediglich Fett und Fasergewebe, und erhält hierdurch seine Schlaffheit und Dehnsamkeit.

Bänder finden sich an der Ohrmuschel zwei, ein vorderes und ein hinteres, *Lig. auriculae anterius s. Valsalvae* und *posterius*, jenes zwischen dem hintern Ende des *Proc. zygomaticus* und dem Anfang der *Helix*, dieses zwischen der Basis des *Proc. mastoideus* und der Rückseite der *Concha* ausgespannt; dieselben tragen bei zur Befestigung des Ohrs an den Schädel, welche indefs hauptsächlich mittelst der Continuität ihres beiderseitigen Hautüberzuges, sowie durch den Zusammenhang des Knorpels der Ohrmuschel mit dem des Gehörganges zu Stande kömmt. Aufserdem enthält der Ohrknorpel hie und da Fasersubstanz zur Verbindung seiner einzelnen Theile, so in den Lücken zwischen dem Anfang der *Helix* und dem *Tragus*, und zwischen dem Ende derselben und dem *Antitragus*.

Von den Muskeln des äufsern Ohrs sind die gröfsern, welche vom Schädel aus zu ihm gelangen und die Ohrmuschel im Ganzen in Bewegung setzen, bereits bei den Kopfmuskeln abgehandelt, und es kommen hier nur diejenigen in Betracht, welche, mit beiden Enden am Ohrknorpel selbst festsitzend, dessen einzelnen Theile einander nähern oder von einander entfernen und hierdurch zur Verengerung oder Erweite-

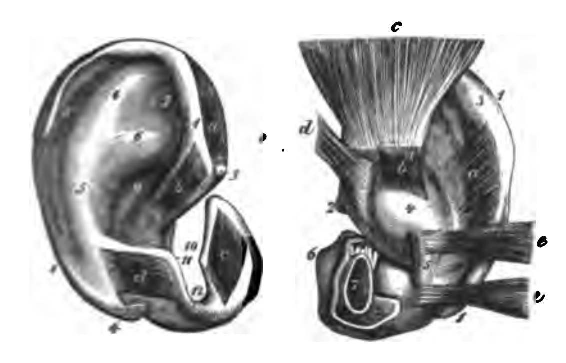
rung der äufsern Ohrmündung beitragen. Es sind dies folgende, sämmtlich sehr klein, theilweis auch nur schwach entwickelt, und der Mehrzahl nach an der concaven Seite der Ohrmuschel befindlich.

M. helicis major (gröfserer Leistenmuskel), länglich und schmal, auf dem vordern Rande der *Helix* gelegen, entspringt sehnig an der *Spina helicis* und befestigt sich, fast senkrecht aufsteigend, an der Stelle der Leiste, wo dieselbe sich nach hinten umbiegt. Zieht letztere nach unten und zugleich etwas nach vorn.

M. helicis minor (kleinerer Leistenmuskel), etwas kürzer als der vorige, bedeckt das *Crus helicis* von seinem Anfange in der *Concha* bis gegen die *Spina helicis*, und hat eine demselben entsprechende schräge Richtung. Kann den vordern Theil der Leiste nach innen umbiegen.

M. tragicus (Muskel der Ecke), platt und vierseitig, nimmt die Aufsenfläche des *Tragus* ein, und erstreckt sich von dessen vorderm zum hintern Rande. Zieht die Ohrecke nach unten und aufsen.

Fig. 110. Fig. 111.



M. antitragicus (Muske der Gegenecke), gewöhnlich von allen der stärkste, liegt auf der Aufsenseite des *Antitragus*, sich bis zu dessen vorderem Rande vom untern Ende der *Anthelix* aus schräg nach vorn und unten hinziehend. Biegt die Gegenecke nach aufsen, und kann, nebst dem vorigen Muskel, den Eingang zum Ohr erweitern.

Fig. 110. Der (rechte) Ohrknorpel mit seinen Muskeln, von vorn. — 1,1. Helix; 2. Crus helicis; 3. Spina helicis; 4. Processus caudatus helicis. 5. Anthelix; 6,6. Crura anthelicis; 7. Fossa triangularis. 8. Fossa scaphoidea. 9. Concha auris. 10. Tragus. 11. Antitragus. 12. Incisura intertragica. — *a.* M. helicis major. *b.* M. helicis minor. *c.* M. tragicus. *d.* M. antitragicus.

Fig. 111. Der (rechte) Ohrknorpel mit seinen Muskeln, von hinten. — 1,1. Rand der Leiste; 2. Spina helicis. 3. Die der Fossa scaphoidea entsprechende Erhabenheit. 4. Wölbung des obern Theils der Concha auris, von der des untern Theils durch eine, in der Richtung des Crus helicis verlaufende Einbiegung getrennt. 5. Ponticulus s. Agger. 6. Knorpel des äufsern Gehörganges; 7. Mündung desselben. — *a.* M. transversus auriculae. *b.* M. obliquus auriculae. Auch sieht man die Ansatzenden der Mm. attollens (*c*), attrahens (*d*) und retrahentes auriculae (*e,e*).

M. transversus auriculae (Quermuskel des Ohrs), sehr dünn und nicht überall deutlich muskulös, besteht aus einer Anzahl parallel laufender, kurzer Bündel, welche die Rückseite des Ohrknorpels einnehmen, wo sie, über die von der *Anthelix* erzeugte Vertiefung hinweg, sich zwischen den Erhabenheiten, welche der *Concha* und der *Fossa scaphoidea* entsprechen, quer oder mehr schräg hinspannen. Wendet den Rand der Ohrmuschel nach hinten, wodurch diese sich mehr abflacht. — Neben dem *Transversus* nach vorn findet sich öfters noch ein kleiner Muskel, *M. obliquus auriculae*, dessen Bündel, schräg auf- und etwas rückwärts ziehend, sich vom obern Theil der Convexität der *Concha* zur Wölbung der *Fossa triangularis* begeben.

Ein anderer unbeständiger kleiner Muskel ist der *M. incisurae majoris auriculae s. dilatator conchae.* Derselbe liegt an der concaven Seite des Ohrs, sich daselbst vom vordern Umfang des knorpeligen äufsern Gehörgangs über die gröfsere äufsere Spalte desselben nach aufsen zum untern Theil der vordern Fläche des *Tragus* erstreckend, und scheint dazu bestimmt, letztern nach vorn zu ziehen und somit die *Concha* zu erweitern.

2. Der äufsere Gehörgang (*Meatus auditorius externus*) ist ein, im Mittel 1'' langer und 3-4''' weiter Kanal, welcher von der Oeffnung im untern Theil der *Concha auris* schräg nach innen und vorn zieht, sich bis an die Paukenhöhle erstreckend, gegen welche er durch das Paukenfell abgeschlossen ist. Er besteht aus einem äufsern knorpeligen und einem innern knöchernen Theil (*Meatus auditorius cartilagineus et osseus*), von denen jener etwa ein Drittel, dieser zwei Drittel seiner Länge ausmacht. Der knorpelige Theil, 4-5''' lang, ist eine ununterbrochene Fortsetzung des Knorpels der Ohrmuschel, namentlich des Tragus und des Antitragus, und reicht bis zum *Porus acusticus externus*, sich an dessen rauhen, umgebogenen Rand durch Fasergewebe anheftend; er bildet einen knorpeligen Halbkanal mit nach oben und hinten gerichteter, offener Seite, welche durch fibröse Substanz ausgefüllt ist, und wird durch zwei, an seiner untern Wand befindliche, quere Spalten (*Incisurae Santorinianae*), eine kleinere innere und eine, bis zur vordern Wand hinaufrei-

chende, gröfsere äufsere, in drei C-förmige Stücke abgetheilt, deren Zwischenräume ebenfalls durch Fasergewebe geschlossen werden. Der knöcherne Theil erstreckt sich, in einer Länge von 7-8''', vom *Porus acusticus externus* durch die Basis des Felsenbeins bis zur Pauke, und zeigt hier an der Innenseite seines Endrandes einen ringsum, mit alleiniger Ausnahme des obern Umfangs, verlaufenden Falz, *Sulcus tympani,* für die Einfügung des Paukenfells.

Die Richtung des äufsern Gehörgangs ist eine leicht spiralig gewundene; er geht zuerst, etwa 3''' lang, ziemlich horizontal nach vorn und innen, wendet sich dann unter einem abgerundeten Winkel nach hinten, innen und zugleich etwas aufwärts, und macht hierauf, nach einem weitern Verlauf von gleicher Länge, eine nochmalige Biegung, um schliefslich wiederum nach

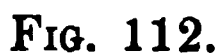
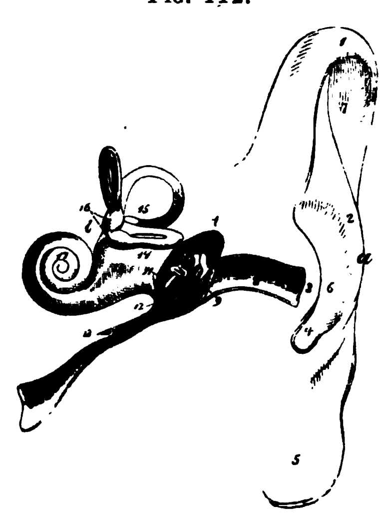


Fig. 112.



vorn und innen, aber zugleich etwas abwärts zu ziehen. Hierbei nimmt seine Weite anfangs etwas zu, dann wiederum ab, und zuletzt nochmals zu, und er erscheint am weitesten am Anfang und am Ende des knöchernen Theils, am engsten im knorpeligen Theil zunächst der äufsern

Fig. 112. Das (linke) Gehörorgan als Ganzes, von vorn und aufsen. — *a.* Aeufseres Ohr. *t.* Trommel oder Pauke. *l.* Labyrinth. 1. Helix. 2. Anthelix. 3. Tragus. 4. Antitragus. 5. Lobulus auriculae. 6. Concha auris. 7. Fossa scaphoidea. 8. Aeufserer Gehörgang mit dem Trommelfell (9), der Länge nach senkrecht durchschnitten. 10. Die drei Gehörknöchelchen, in ihrer natürlichen Lage und Verbindung. 11. Das Promontorium an der Innenwand der Paukenhöhle, unterhalb der Fenestra ovalis, welche durch den Tritt des Steigbügels geschlossen ist. 12. Fenestra rotunda. 13. Tuba Eustachii, und darüber der Halbkanal für den Tensor tympani. 14. Aeufserer, 15. hinterer, und 16. oberer Bogengang, mit ihren Ampullen. 17. Schnecke. 18. Vorhof.

Oeffnung. Die Höhe und die Breite des äufsern Gehörgangs sind von ungleichem Durchmesser, jene meistens etwas gröfser als diese, und sein Querschnitt hat daher selten eine kreisrunde, gewöhnlich eine ovale Gestalt. Die untere Wand des Ganges, welche die längste ist, reicht um etwa 3''' weiter nach innen, als die obere, und es hat demnach die Ebene, welche durch sein inneres Ende geht, zur Achse desselben eine schräge Richtung, von oben und aufsen nach unten und innen abfallend.

An der Innenfläche wird der äufsere Gehörgang seiner ganzen Länge nach von einer Fortsetzung der äufsern Haut bekleidet, welche anfangs, zunächst der Ohrmuschel, sich ganz so verhält wie der Hautüberzug dieser letztern, dann aber, je tiefer sie eindringt, immer dünner und glatter wird, bis zuletzt, indem allmälig das Unterhautbindegewebe mehr und mehr schwindet und weiterhin die Cutis ganz mit der Beinhaut verschmilzt, nur die sich unverändert erhaltende Epidermis auf das Paukenfell übergeht. Sie ist weit hinein in den Gehörgang mit immer feiner werdenden Härchen und niederen Papillen versehen, und enthält im knorpeligen Theile desselben, aufser gewöhnlichen Talgdrüsen, auch noch drüsige Gebilde anderer Art, die Ohrenschmalzdrüsen (*Glandulae ceruminosae*). Diese bilden eine im subcutanen Gewebe eingelagerte Schicht runder oder ovaler, schon von blofsem Auge sichtbarer gelbbräunlicher Körperchen, welche, je weiter nach innen, um so mehr an Menge und Gröfse zunehmen und deren Bau wesentlich mit dem der Schweifsdrüsen übereinstimmt. Sie bestehen nämlich aus je einem einzigen, aber vielfach gewundenen, blind endenden, feinen Röhrchen, welches, zu einem, bis 1''' grofsen Knäuel zusammengewickelt, den in der Unterhautschicht eingeschlossenen Drüsenkörper darstellt, und dessen Endtheil als kurzer Ausführungsgang, die Haut ziemlich senkrecht durchbohrend, frei an deren Oberfläche mündet, seltener sich in einen Haarbalg öffnet. Das Sekret dieser Drüschen bildet, vereinigt mit dem der Talgdrüsen, das im knorpeligen Gehörgang sich vorfindende Ohrenschmalz (*Cerumen aurium*), eine gelbliche oder bräunliche, ursprünglich mehr oder minder weiche, aber leicht sich verdickende und erhärtende, bitterschmeckende Substanz, zusammengesetzt aus Fett, Eiweifs, einem braungelben und bittren, in Alkohol und Wasser löslichen Stoffe nebst milchsauren Salzen, und einem wässrigen Extrakte.

3. Das Pauken- oder Trommelfell (*Membrana typani*), eine dünne, halbdurchscheinende Membran, welche, im innern Ende

des äufsern Gehörgangs ausgespannt, das äufsere Ohr vom mittlern trennt, ist von länglichrunder Form, gegen $4^1/_2'''$ hoch und $4'''$ breit, und hat, gleich dem Ende des Gehörgangs, eine schräg von oben und aufsen nach unten und innen geneigte Lage, unter einem Winkel von etwa 55° zur Achse desselben. Man unterscheidet am Paukenfell seine beiden Flächen, von denen die gegen die Paukenhöhle gerichtete innere leicht gewölbt, die dem Gehörgang zugekehrte äufsere entsprechend vertieft ist, und seinen ansehnlich verdickten Rand, welcher im *Sulcus tympani* eingefalzt, nach oben aber, wo dieser fehlt, schlaffer befestigt ist. An der concaven äufsern Fläche findet sich etwas unterhalb der Mitte eine stärker vertiefte Stelle, Nabel (*Umbo membranae tympani*), sowie nahe am obern Rande eine konische Erhabenheit, erstere von dem das Paukenfell einwärts ziehenden, spitzen Ende des Hammergriffs, letztere von dem es nach aufsen drängenden kurzen Fortsatz des Hammers erzeugt. Mitunter, nach Einigen constant, besitzt die Membran im obern Theil eine kleine Oeffnung (*Foramen Rivini*), welche eine Communikation zwischen der Paukenhöhle und dem äufsern Gehörgang vermittelt. — Zusammengesetzt ist das Paukenfell aus drei Blättern, von denen das äufsere den sehr verdünnten, blindsackförmigen Endtheil der häutigen Auskleidung des äufsern Gehörgangs, das innere die analoge Fortsetzung des Schleimhautüberzuges der Paukenhöhle bildet, während das mittlere eine eigne Faserhaut (*Membrana propria*) darstellt, deren wulstig aufgetriebener Rand (*Annulus cartilagineus*) im *Sulcus tympani* befestigt ist, sich an der innern und äufsern Seite mit der angrenzenden Beinhaut verbindend. Das mittlere Blatt besteht aus zwei Faserlagen, einer äufsern radiären und einer innern kreisförmigen, und ist der Hauptträger für die Paukenfellgefäfse, welche sich an ihm, unter Bildung eines dichten Netzes mit einem gröfsern Gefäfsring am Rande und einem kleinern in der Mitte, verbreiten.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des äufsern Ohrs sind: die *Rr. auriculares* aus der *A. auricularis post.*, die *Aa. auriculares anteriores* aus der *A. temporalis superf.*, und die *A. auricularis profunda* aus der *A. maxillaris int.*, sämmtlich Aeste der *Carotis externa*; das Paukenfell erhält aufserdem von innen her einige Aestchen aus den *Aa. stylomastoidea* und *tympanica*. Die Venen haben eine analoge Anordnung und ergiefsen sich theils in den Stamm der *V. facialis posterior*, theils in die *V. jugularis externa*. — Die Nerven stammen aus dem *N. temporalis superficialis* vom 3. Ast des *Trigeminus*, dem *R. auricularis* des *Vagus*, dem *N. auricularis posterior* des *Facialis* und dem *N. auricularis magnus* vom vordern Ast des 3. Halsnerven.

b) Mittleres Ohr.

Das mittlere Ohr (*Auris media*), auch Pauke oder Trommel (*Tympanum*), besteht aus der Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen und aus der Eustachischen Röhre.

1. Die Pauken- oder Trommelhöhle (*Cavum tympani*) ist eine unregelmäfsig geformte, in der Richtung von innen nach aufsen comprimirte, kleine Aushöhlung im Felsentheil des Schläfenbeins, welche die Kette der Gehörknöchelchen einschliefst und deren Wandung von einer dünnen, mit einem flimmernden Pflasterepithelium versehenen Schleimhaut bekleidet ist. Sie grenzt nach aufsen an das innere Ende des äufsern Gehörgangs, von welchem sie durch das Paukenfell geschieden wird, nach innen an das Labyrinth, dessen äufserer Umfang in die Paukenhöhle als deren innere Wand hineinragt, geht nach vorn, sich allmälig verengernd, in die *Tuba Eustachii*, sowie darüber in den *Semicanalis tensoris tympani* über, und hängt nach hinten, wo sie am höchsten ist, durch eine ansehnliche Oeffnung mit den Zellen des *Proc. mastoideus* zusammen. Ihre obere Wand (Paukendecke, *Tegmen tympani*) wird von einem leicht gebogenen, dünnen Knochenblatte gebildet, welches von der vordern obern Fläche des Felsentheils zur Innenfläche des Schuppentheils hinübergeht, und die weit schmälere untere Wand entspricht der untern Fläche des erstern in der Gegend der *Fossa jugularis* und des Anfangs des *Canalis caroticus*.

Die Wände der Paukenhöhle sind theilweis von unebener Beschaffenheit, an einigen Stellen mit feinen Zellen (*Cellulae tympanicae*) besetzt, und besonders reich an Unebenheiten zeigt sich die innere, dem Paukenfell gegenüber liegende Wand. An dieser ist zunächst in die Augen fallend eine, etwas hinter und über der Mitte befindliche, ansehnliche Oeffnung von bohnenförmiger Gestalt mit aufwärts gerichteter Convexität und wulstigem Rande, *Fenestra ovalis s. vestibuli* (eiförmiges oder Vorhofsfenster), welche in den Vorhof des Labyrinths führt, bei der natürlichen Lage der Gehörknöchelchen jedoch durch den Tritt des Steigbügels ausgefüllt wird. Tiefer unten und etwas weiter nach hinten erscheint eine zweite, kleinere, mehr rundliche Oeffnung, *Fenestra rotunda s. cochleae* (rundes oder Schneckenfenster), welche in die Paukentreppe der Schnecke führt, im natürlichen Zustande aber ebenfalls, und zwar durch ein sie ausfüllendes dünnes Häutchen, Nebenpaukenfell (*Membrana tympani secundaria*), geschlossen ist. Zwischen und vor den beiden *Fenestrae* liegt quergerichtet ein länglicher Vorsprung, *Promonto-*

rium (Vorgebirge), von der ersten Windung der Schnecke herrührend, und dessen vorderer Theil trägt eine senkrechte feine Furche, *Sulcus promontorii s. Jacobsonii*, für den *N. tympanicus*. Hinter der *Fenestra ovalis* findet sich eine kleine kegelförmige Erhabenheit, *Eminentia pyramidalis s. papillaris s. stapedii* (pyramidenförmige Erhabenheit), welche, im Innern hohl und an der Spitze von einer rundlichen Oeffnung durchbohrt, den *M. stapedius* einschliefst, dessen sehr dünne Sehne durch letztere hindurchtritt. Ueber dem obern Rande der *Fenestra ovalis* verläuft in querer Richtung ein, diese überragender, bogenförmiger Wulst, von der Wandung des hier vorbeiziehenden queren Theils des Falloppischen Kanals gebildet, und weiter vorn zeigt sich ein quer nach aufsen vorspringendes, mit dem freien äufsern Rande aufwärts umgerolltes Knochenblättchen, *Processus cochleariformis* (löffelförmiger Fortsatz), als hinterer Theil der Wand des *Semicanalis tensoris tympani*. — Aufserdem bemerkt man an der Innenwand der Paukenhöhle und in deren Nähe einige feine Oeffnungen, welche die Mündungen verschiedener, mit derselben communicirender Kanälchen darstellen.

Als solche, theils dicht an der Paukenhöhle vorbeiziehende, theils in sie mündende Kanäle unterscheidet man, aufser dem *Canalis Falloppii*, noch die *Canaliculi chordae tympani*, *tympanicus* und *mastoideus*, deren Verlauf folgender ist: *a*) Der *Canalis Falloppii**) *s. facialis* (Falloppischer Kanal), zum Durchgang für den *N. facialis* und die *Vasa stylomastoidea* bestimmt, beginnt in der vordern obern Grube am Grunde des innern Gehörganges, läuft zuerst quer nach aufsen und etwas nach vorn gegen den *Hiatus canalis Falloppii*, wo er sich in den *Sulcus petrosus superf. major* fortsetzt, zieht hierauf, sich unter einem rechten Winkel (Knie) rückwärts wendend, längs der innern und der hintern Wand der Paukenhöhle im Bogen nach hinten und unten, auf welchem Wege er durch Seitenöffnungen sich in die folgenden Kanälchen und die Paukenhöhle öffnet, sowie durch ein Kanälchen für den *N. stapedius* mit der Höhle der *Eminentia pyramidalis* zusammenhängt, und endet zuletzt an der untern Seite des Schläfenbeins im *For. stylomastoideum*. *b*) Der *Canaliculus chordae tympani* (Paukensaitenkanälchen), welcher den als *Chorda tympani* bezeichneten Nervenast aufnimmt, entsteht an der äufsern Wand des Falloppischen Kanals, nahe dem Ausgange desselben, geht, nach aufsen von ihm, leicht gebogen vor- und aufwärts zur Paukenhöhle, und mündet an deren hinterer Wand, nach aufsen und unten von der *Eminentia pyramidalis*, mit einer feinen Oeffnung (*Apertura canaliculi chordae*), welcher gegenüber, am vordern obern Umfange der Paukenhöhle, unweit vom Falze für das Paukenfell, sich eine zweite Oeffnung befindet, an welcher die *Chorda tympani*, durch die *Fissura Glaseri* hindurchtretend, die Paukenhöhle verläfst. *c*) Der *Canaliculus tympanicus* (Paukenhöhlenkanälchen), für den *N. tympanicus* nebst dem in diesen übergehenden *N. petrosus superf. minor* und ein begleitendes Gefäfsästchen bestimmt, beginnt an der untern Seite des Felsentheils in der *Fossula petrosa*, steigt zum Boden der Paukenhöhle empor, wo er vor und unter der *Fenestra rotunda* mit einer feinen Oeffnung mündet, setzt dann sich in die, bisweilen zu einem Kanale geschlossene Furche am vordern Theil des *Promontorium* fort, und geht hierauf an deren oberm Ende durch ein unter dem *Proc. cochleariformis* verstecktes Löchelchen wiederum in ein Kanälchen über, das hinter dem *Semicanalis tensoris tympani* weg sich nach vorn und oben begiebt, mit dem Knie des Falloppischen Kanals durch ein Seitenkanälchen zusammenhängt, und endlich an der obern Seite des Felsentheils mittelst der, nach aufsen und vorn vom *Hiatus can. Falloppii* befindlichen, kleinen Oeffnung mündet. Von der Mitte seines Paukenhöhlentheils ziehen zwei oder drei, meist jedoch nur schwach angedeutete Querfurchen in gerader oder gebogener Richtung divergirend gegen den vordern Umfang der Paukenhöhle, wo die obere Furche in ein die äufsere Wand des *Canalis caroticus* durchsetzendes und in dessen Endtheil mündendes Kanälchen für den *N. petrosus prof. minor* übergeht, die untere, öfters doppelte, durch ein oder zwei, die hintere Wand des *Can. caroticus* durchbohrende Löcherchen, *Foramina caroticotympanica*, für den gleichnamigen Nerven, sich in den Anfang dieses Kanals öffnet. *d*) Der *Canaliculus mastoideus* (Warzenfortsatzkanälchen), durch welchen der *R. auricularis n. vagi* hindurchgeht, beginnt mit einer feinen Oeffnung an der hintern Wand der *Fossa jugularis*, gegenüber der *Fossula petrosa*, von welcher gewöhnlich eine schwache Furche zu ihr hingeht, dringt durch die Substanz des Felsenbeins nach aufsen, hinten und etwas aufwärts gegen das untere Ende des Falloppischen Kanals, tritt hier, an zwei einander gegenüber liegenden Oeffnungen, einerseits in diesen herein, andrerseits wiederum aus ihm hinaus, und zieht alsdann durch den vordern äufsern Theil des Warzenfortsatzes weiter, um, meist gabelig gespalten, mittelst zweier feiner Oeffnungen in der *Fissura tympanico-mastoidea*, unter und hinter dem *Porus acusticus ext.*, zu enden.

*) cf. oben S. 384.

2. Die Gehörknöchelchen (*Ossicula auditus*) sind drei sehr kleine Knochen, in der Paukenhöhle zu einer Kette beweglich an einander gereiht, deren eines Ende mit dem Paukenfell, das andere mit dem Vorhofsfenster in Verbindung steht, und haben die Bestimmung, theils das Paukenfell in verschiedenem Grade zu spannen, theils die Schallwellen von ihm zum Labyrinthwasser fortzuleiten. Sie bestehen aus spongiöser Substanz mit einer nur dünnen compakten Rindenschicht, und sind, gleich andern Knochen, mit Beinhaut und Ernährungslöchern versehen; ihre Ossification beginnt im vierten Embryonalmonat und schreitet schnell fort, so dafs sie bei der Geburt schon vollständig verknöchert sind. Man bezeichnet diese Knöchelchen, nach einer Aehnlichkeit in der Form, als Hammer, Ambofs und Steigbügel.

Der Hammer (*Malleus*), das ansehnlichste und zumeist nach aufsen und vorn gelegene derselben, hat ziemlich die Form einer Keule, und besteht aus drei Abtheilungen, dem Kopf, Hals und Griff, nebst zwei Fortsätzen, einem langen und einem kurzen. Der Kopf (*Capitulum mallei*) bildet den dickern und kürzern obern Theil, ist von länglichrunder Form, mit einer gewölbten Gelenkfläche an der hintern Seite zur Artikulation an dem Körper des Ambofses, und liegt nebst dem darunter befindlichen, etwas dünnern Theil, Hals (*Collum mallei*), in einer Vertiefung der Decke und des obern Theils der Aufsenwand der Paukenhöhle (*Planum tympanicum*), bis hinab zum obern Rand des Paukenfells. Der Griff oder Stiel (*Manubrium mallei*) ist der dünnere und längere, sich abwärts zuspitzende, untere Theil des Hammers, und erstreckt sich, unter einem stumpfen Winkel vom Halse abgehend, schräg nach unten und vorn; er steckt ganz im Paukenfell, zwischen den beiden Lagen seines mittlern fibrösen Blattes, abwärts bis nahe unter die Mitte desselben hinabreichend, wo sein plattgedrücktes spatenförmiges Ende, indem es das Paukenfell mit sich nach innen zieht, den *Umbo* erzeugt. Der lange Fortsatz [*Processus longus s. Folii**) *s. Ravii***)], flach und sehr dünn, daher an Präparaten häufig abgebrochen, entspringt am vordern Umfang des Halses, geht nach vorn und unten, und heftet sich mit seinem spatenförmigen Ende an die untere Wand der *Fissura Glaseri*; beim Foetus, und noch beim Neugebornen, tritt er durch letztere Spalte hindurch und reicht bis zur Innenseite des Unterkiefers. Der kurze Fortsatz (*Processus brevis s. obtusus*), ein kleiner, kegelförmiger Vorsprung, geht vom Anfang des Griffs quer nach aufsen und stützt sich gegen den obersten Theil des Paukenfells, es daselbst als spitze Erhabenheit nach aufsen vordrängend.

*) Caecilius Folius (Folli), Arzt zu Venedig um die Mitte des 17. Jahrh., hat den langen Fortsatz des Hammers, von welchem man früher nur den Anfang kannte, zuerst genauer beschrieben und ihn abgebildet in seiner *Nova auris internae delineatio, Venet.* 1645. 4.

**) Joh. Jac. Ravius (Rau), aus Baden gebürtig, Prof. der Anat. und Chir. zu Leyden, † 1719, fand zuerst das mit der Glaserschen Spalte verwachsene Ende des langen Hammerfortsatzes. *Cf. Boerhaave praelect. academ. in propr. institut. rei medic. IV. p.* 358.

Der Ambofs (*Incus*), etwas kürzer als der Hammer und hinter diesem gelegen, gleicht einem Ambofs oder zweiwurzeligen Backenzahn, und wird eingetheilt in den Körper und zwei Schenkel oder Fortsätze, einen kurzen und einen langen. Der Körper (*Corpus incudis*) bildet ein seitlich zusammengedrücktes längliches Viereck mit einer vertieften Gelenkfläche an der vordern obern, zugleich etwas nach aufsen gekehrten Seite zur Articulation mit dem Kopf des Hammers, und hat seine Lage, dicht hinter letzterem, an dem als *Planum tympanicum* bezeichneten obern Theil der Aufsenwand der Paukenhöhle. Der kurze Schenkel (*Crus breve s. posterius*) geht vom hintern Theil des Körpers in horizontaler Richtung rückwärts gegen die hintere Wand der Paukenhöhle, und befestigt sich hier mit seinem zugespitzten Ende an einem kleinen Vorsprung neben dem Eingang in die Zellen des Warzenfortsatzes. Der lange Schenkel (*Crus longum s. descendens*), etwas länger und dünner als der vorige, mit dem er fast einen rechten Winkel bildet, steigt vom untern Theil des Körpers, hinter und parallel dem Hammergriff, ziemlich gerade herab, reicht jedoch nicht ganz so weit nach unten wie dieser, und liegt frei in der Paukenhöhle, vom Paukenfell durch einen engen Zwischenraum getrennt, welchen im obern Theil die *Chorda tympani* passirt; sein unteres zugespitztes Ende ist nach innen und vorn gekrümmt und trägt an der Innenseite ein, durch einen kleinen Stiel mit ihm verbundenes, plattrundliches Knöpfchen, das Linsenbeinchen [*Ossiculum*

Fig. 113.



Fig. 113. Die drei Gehörknöchelchen in ihrer Vereinigung, zweifach vergröfsert. — *a.* Hammer; 1. Kopf desselben; 2. Griff oder Stiel; 3. langer Fortsatz; 4. kurzer Fortsatz. — *b.* Ambofs; 5. Körper desselben; 6. langer Schenkel, mit dem Linsenbeinchen am untern Ende; 7. kurzer Schenkel; 8. Gelenkverbindung zwischen dem Körper des Ambosses und dem Kopf des Hammers. — *c.* Steigbügel; 9. Köpfchen desselben, in Verbindung mit dem Linsenbeinchen; 10. Tritt mit den an ihm aufsitzenden beiden Schenkeln. — *d.* Der Tritt des Steigbügels, von der Fläche gesehen.

*lenticulare s. orbiculare Sylvii**)], welches mit einer schwach convexen Gelenkfläche am Köpfchen des Steigbügels artikulirt.

Der Steigbügel (*Stapes*), dessen Form in seinem Namen angedeutet ist, besteht aus dem Köpfchen, den beiden Schenkeln und dem Tritt, und liegt rechtwinkelig zum langen Schenkel des Ambosses, sich von dessen unterem Ende horizontal einwärts gegen die *Fenestra ovalis* erstreckend. Das Köpfchen (*Capitulum stapedis*) ist der äufserste Theil des Knochens, und bildet einen kleinen plattrundlichen Knopf, der an der Aufsenseite zu einem flachen Gelenkgrübchen für das *Ossiculum lenticulare* vertieft ist, innen in einen etwas eingeschnürten Theil, Hals (*Collum stapedis*), übergeht. Die beiden Schenkel (*Crura stapedis*) ziehen von letzterem aus, der eine nach vorn, der andere nach hinten, in gebogener Richtung gegen den Tritt, an dessen Aufsenfläche sie sich zunächst den beiden Enden desselben ansetzen, und sind an der einander zugekehrten Seite concav und rinnenförmig ausgehöhlt, an der entgegengesetzten gewölbt und eben; der vordere Schenkel ist meist etwas kürzer und dünner als der hintere, und hat eine mehr gestreckte, weniger gebogene Richtung. Der Tritt oder die Fufsplatte (*Basis stapedis*) ist eine kleine und dünne, länglichrunde, am untern Rande eingebogene Platte von gleicher Form und Gröfse wie die *Fenestra ovalis*, auf welcher derselbe mit seiner etwas gewölbten Innenfläche so aufsitzt, dafs er sie völlig schliefst. Der abgerundet dreieckige Raum, welchen die beiden Schenkel und der Tritt zwischen sich einschliefsen, wird von einer dünnen Faserhaut, *Membrana obturatoria stapedis*, ausgefüllt.

Zur Befestigung der Gehörknöchelchen in ihrer Lage dienen, theils Kapsel-, theils Faserbänder. Ihre Vereinigung unter einander, sowohl diejenige zwischen dem Kopf des Hammers und dem Körper des Ambosses, als auch die zwischen dem langen Schenkel des letztern und dem Köpfchen des Steigbügels, geschieht durch kleine Gelenkkapseln, ähnlich denen an andern Gelenken. Die Anheftung des Hammerkopfes und des Körpers des Ambosses an das *Planum tympanicum* wird durch je ein kurzes Faserbändchen (*Lig. mallei superius* und *Lig. incudis superius s. corporis incudis*) bewirkt; den Tritt des Steigbügels umgiebt ein ziemlich schlaffes, ringförmiges Faserband (*Lig. annulare baseos stapedis*), ihn mit dem Rande der *Fenestra ovalis* vereinigend, und die Spitze des kurzen Amboſsschenkels befestigt sich an die hintere Wand der Paukenhöhle durch ein straffes Faserbändchen (*Lig. incudis posterius s. apicis incudis*) und durch eine Kapsel. — Die Lageveränderungen, deren die Gehörknöchelchen in Folge dieser verschiedenartigen Verbindungen fähig sind, werden durch zwei Muskeln, einen gröfsern für den Hammer, *M. tensor tympani*, und einen kleinern für den Steigbügel, *M. stapedius*, vermittelt:

Der *M. tensor tympani s. mallei internus* (Spanner des Paukenfells oder innerer Hammermuskel), von länglichrunder Form, entspringt sehnig am obern Umfang des knorpeligen Theils der *Tuba Eustachii*, am vordern Winkel der *Pars petrosa* des Schläfenbeins und an der *Spina angularis* des grofsen Keilbeinflügels, läuft durch den *Semicanalis tensoris tympani* einwärts zur Paukenhöhle bis zum hintern Rande des *Proc. cochleariformis*, und schlägt sich alsdann, mit einer feinen rundlichen Sehne aus jenem hervortretend, fast rechtwinkelig nach aufsen gegen den Anfang des Hammergriffs, um sich an dessen Innenfläche anzuheften. Er zieht diesen nebst dem Paukenfell nach innen, wodurch letzteres gespannt, und zugleich der Tritt des Steigbügels fester gegen die *Fenestra ovalis* angedrückt wird.

Der *M. stapedius* (Steigbügelmuskel), der kleinste Muskel des Körpers, liegt innerhalb der *Eminentia pyramidalis*, dieselbe von ihrem Boden, an dem er entspringt, bis zur Spitze ausfüllend, und endet in eine dünne Sehne, welche, durch die an letzterer befindliche Oeffnung hindurchtretend, sich an die hintere Fläche des Köpfchens des Steigbügels anheftet. Er bewegt diesen hebelartig nach innen und hinten, und bewirkt, dafs der Tritt desselben mit dem vordern Theil sich etwas aus der *Fenestra ovalis* erhebt, mit dem hintern Theil mehr gegen dieselbe andrängt.

Aufserdem unterscheidet man noch als *M. laxator tympani s. mallei externus* (Erschlaffer des Paukenfells oder äufserer Hammermuskel) ein Faserbündel, dessen muskulöse Natur jedoch zweifelhaft ist, und das wohl richtiger als Band (*Lig. mallei anterius*) beschrieben wird. Dasselbe entspringt an der *Spina angularis* des grofsen Keilbeinflügels, gelangt, sich nach hinten und innen wendend, durch die *Fissura Glaseri* in die Paukenhöhle, und heftet sich hier an den Hals des Hammers, dicht über dem Anfang des langen Fortsatzes. Es soll letztern nach vorn und aufsen ziehen und hierdurch eine Erschlaffung des Paukenfells bewirken. —

*) Franz de le Boë Sylvius (1614—1672), gebürtig aus Hanau, Prof. der Med. zu Leyden, bekannt als Gründer einer eigenen medizinischen Schule, der chemiatrischen, soll dieses Knöchelchen zuerst aufgefunden haben. *cf. Veslingii syntagma anatomicum, Patav.* 1641, 4. *Cap.* 16. Doch scheinen schon Frühere, so Realdus Columbus, ein berühmter italienischer Anatom des 16. Jahrh., es gekannt zu haben. *Cf. Drelincourti praeludia anatomica, Amst.* 1672, 12. *p.* 199.

Ein anderes Bündel (*M. laxator tympani minor*), noch entschiedener gewöhnlich von fibröser Beschaffenheit (*Lig. mallei externum*), entsteht am Ende des äufsern Gehörgangs von dessen oberer Wand, geht über dem Paukenfell weg nach vorn und innen, und heftet sich an den Anfang des Hammergriffs und den kurzen Fortsatz.

3. Die Eustachi'sche*) Röhre oder Ohrtrompete (*Tuba Eustachii s. Salpinx*) ist eine, etwa 1-1 1/2" lange, von aufsen nach innen etwas abgeplattete und leicht schraubenförmig gewundene Röhre, welche sich vom mittlern Ohr schräg nach vorn, innen und unten bis gegen die entsprechende hintere Nasenöffnung erstreckt und dazu dient, theils der Paukenhöhle beim Athmen neue Luft zuzuführen, theils aus derselben Schleim und andere Stoffe fortzuschaffen. Sie besteht aus zwei Theilen, einem knöchernen und einem knorpeligen (*Tuba Eustachii ossea et cartilaginea*), von denen jener die weit kleinere hintere, dieser die fast doppelt so lange vordere Hälfte derselben einnimmt. Der knöcherne Theil beginnt am vordern Umfang der Paukenhöhle, deren ununterbrochene Fortsetzung er darstellt, mit einer rundlichen Oeffnung, *Ostium tympanicum* (Paukenmündung), verläuft, sich allmälig etwas verengend, unterhalb des *Semicanalis tensoris tympani*, nach aufsen vom *Canalis caroticus*, am Felsenbein ein- und etwas abwärts, und endet mit einem zackigen Rande an dem Winkel, in welchen das Felsenbein und der grofse Keilbeinflügel zusammenstofsen. Der knorpelige Theil, mit dem vordern Ende des knöchernen Theils durch Fasermasse fest verbunden, zieht in fortgesetzter Richtung desselben, doch stärker abwärts geneigt, zuerst in der Rinne zwischen jenen beiden Knochen, dann an der Innenseite der Wurzel des Flügelfortsatzes vom Keilbein, nach innen und vorn, wird hierbei allmälig immer weiter, und mündet dicht hinter der Nasenhöhle, am obern Theil der Seitenwand des Schlundkopfs, mit einer ovalen, etwa 3''' hohen, 1 1/2''' breiten, schräg gerichteten Oeffnung, *Ostium pharyngeum* (Schlundmündung), deren vorderer äufserer Rand sich an jene Wand anschliefst, der hintere innere dagegen wulstig und frei ist; der ihn bildende Knorpel hat die Form eines nach aufsen und unten offenen und daselbst durch eine fibröse Membran geschlossenen Halbkanals, der vom hintern zum vordern Ende an Breite und Höhe zunimmt, und ist von ungleicher Struktur, im hintern Theil faserknorpelig, weiterhin mehr gelber elastischer Knorpel. Die vordere oder Schlundmündung, welche die weiteste Stelle der Ohrtrompete darstellt, sowie dagegen der Grenzpunkt zwischen dem knöchernen und dem knorpeligen Theil die engste, liegt hinter dem untern Nasengang, nahe dem hintern Rande der untern Muschel, etwas oberhalb des Bodens der Nasenhöhle, und kann durch das äufsere Nasenloch, von dessen hinterm Rande sie etwa 2 1/2" entfernt ist, Behufs Einbringung von Sonde oder Katheter, mit Leichtigkeit erreicht werden.

*) Bartolomeo Eustachio († 1574), Prof. der Anatomie zu Rom und päpstlicher Leibarzt, bereicherte die Anatomie mit zahlreichen wichtigen Entdeckungen, in seinen *Opuscula anatomica, Venet.* 1564, 4. Auch gab er zuerst naturgetreue Abbildungen in Kupferstich, welche indefs erst nach anderthalbhundertjähriger Vergessenheit wieder in Rom aufgefunden und von Lancisi daselbst 1714 edirt wurden. Die beste Ausgabe dieser Tafeln mit beigefügter Erklärung ist: *Bernh. Siegfr. Albini explicatio tabularum anatomicarum B. Eustachii, Lugd. Batav.* 1743, *fol.*

Die Innenfläche der Eustachischen Röhre ist mit einer Schleimhaut bekleidet, welche vom Schlundkopf aus sich in sie fortsetzt, indefs nur eine kurze Strecke weit ihre Röthe und sammtartige Beschaffenheit beibehält, dann aber, je tiefer sie eindringt, immer blässer, glatter und dünner wird. Von der Eustachischen Röhre geht die Schleimhaut ununterbrochen in die Paukenhöhle über, wo sie als eine sehr zarte und durchsichtige Membran sämmtliche Wände derselben nebst dem Paukenfell, ferner die einzelnen Gehörknöchelchen und deren Gelenkverbindungen, soweit sie frei liegen, wie auch, sich überall von einem zum andern Vorsprung hinspannend, die *Membrana obturatoria* des Steigbügels überzieht, und gelangt endlich auch noch in die Warzenfortsatzzellen, in denen sie als ein noch zarteres Häutchen sich ausbreitet. Ihr Epithel ist im knorpeligen Theil der Eustachischen Röhre ein cylindrisches Flimmerepithel, vom knöchernen Theil an aber durch die Paukenhöhle und die *Cellulae mastoideae* ein geschichtetes Pflasterepithel mit Cilien tragenden Zellen, und bildet nur am Paukenfell ein einfaches, nicht flimmerndes Pflasterepithel.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien für das mittlere Ohr, vornehmlich der Schleimhaut desselben angehörig, kommen aus der *A. stylomastoidea* der *A. auricularis post.*, den *Aa. tympanica* und *meningea media* der *A. maxillaris int.*, einem *R. pharyngeus* der *A. pharyngea ascendens*, endlich einem unmittelbaren Aestchen der *Carotis interna*. Die Venen ergiefsen sich durch die *Vv. meningea media* und *pharyngea*, sowie durch ein am Kiefergelenk liegendes Venengeflecht in die *V. jugularis interna*. — Die Nerven entspringen von dem aus Zweigen des 9. und 5. Hirnnerven und des Kopftheils vom Sympathicus zusammengesetzten *Plexus tympanicus*, welcher Aestchen an die Schleimhaut der Paukenhöhle und der Eustachischen Röhre abgiebt; der *M. tensor tympani* erhält je einen Faden vom *Ganglion oticum* und vom *N. pterygoideus int.* aus dem 3. Ast des *Trigeminus*, und zum *M. stapedius* gelangt ein solcher vom *N. facialis*. Die *Chorda tympani*, welche ebenfalls, und zwar zunächst der Aufsenwand, durch die Paukenhöhle hindurchgeht, giebt an diese keine Zweige.

c) Inneres Ohr.

Das innere Ohr (*Auris interna*) oder Labyrinth (*Labyrinthus*) besteht aus einem, grofsentheils von verschieden gekrümmten Kanälen gebildeten knöchernen Theil und einem in diesem eingeschlossenen häutigen Theil, und zerfällt hiernach in das knöcherne und das häutige Labyrinth.

Knöchernes Labyrinth.

Das knöcherne Labyrinth liegt, mit der umgebenden Knochensubstanz innig verwachsen, im mittlern Drittel des Felsenbeins, zwischen der Paukenhöhle einer- und dem innern Gehörgange andrerseits, ist etwa 8‴ lang, und hat eine der Achse des Felsenbeins entsprechende schräge Richtung. Man unterscheidet an demselben drei Abschnitte, den Vorhof, die Bogengänge und die Schnecke, von denen der erstere zwischen den beiden andern, nämlich vor den Bogengängen und hinter der Schnecke liegt und mit ihnen durch Oeffnungen communicirt.

1. Der Vorhof oder Vorsaal (*Vestibulum*) ist der mittlere und kleinste Abschnitt des Labyrinths, mit länglichrundem Innenraum, dessen, etwa $2^{1}/_{2}$‴ betragender, gröfster Durchmesser sich von oben nach unten erstreckt, und grenzt nach aufsen an die Paukenhöhle, nach innen an den Grund des innern Gehörganges, nach hinten an die Bogengänge, nach vorn an die Schnecke. Seine Höhle ist in zwei Abtheilungen geschieden, entsprechend den beiden häutigen Säckchen, welche sie aufnimmt, in eine fast kreisrunde vordere, *Recessus hemisphaericus s. Fovea rotunda*, und eine gröfsere, aber flachere, länglichrunde hintere, *Recessus hemiellipticus s. Fovea ovalis*, und die Grenzscheide zwischen beiden bildet eine, längs der innern bis zur obern Wand sich schräg hinziehende schwache Leiste, *Crista vestibuli*, deren oberes Ende sich zu einem konischen Vorsprung (*Pyramis vestibuli*) erhebt. Die Wandungen derselben sind von zahlreichen gröfsern und kleinern Oeffnungen durchbrochen. In der äufsern Wand findet sich die ansehnliche *Fenestra ovalis*, welche zur Paukenhöhle führt, im natürlichen Zustande jedoch durch den Tritt des Steigbügels und dessen Ringband geschlossen wird. Am hintern Theil des Vorhofs, in der Gegend des *Recessus hemiellipticus*, erscheinen fünf rundliche Oeffnungen, je zwei an der Decke und der innern Wand, und eine am Boden, als die Mündungen der Bogengänge, und etwas weiter vorn zeigt sich am obern Ende einer an der Innenwand befindlichen spaltartigen Furche (*Fossa sulciformis*) eine feine schräge Oeffnung, *Apertura interna aquaeductus vestibuli*, als Eingang in die sogenannte Wasserleitung des Vorhofs (*Aquaeductus vestibuli*), ein enges Kanälchen, welches von hier aus zuerst ein- und etwas aufwärts, dann rück- und abwärts, sich ein wenig erweiternd, durch die Substanz des Felsenbeins verläuft, um an dessen hinterer Fläche, in der Spalte hinter der innern Gehöröffnung, zu münden. Am vordern Theil des Vorhofs, nach unten vom *Recessus hemisphaericus*, liegt eine, den Bogengangsmündungen ähnliche, gröfsere Oeffnung, *Apertura scalae vestibuli*, welche den Eingang zur Vorhofstreppe der Schnecke darstellt. Aufserdem finden sich daselbst, gegenüber dem Grunde des innern Gehörgangs, drei, von zahlreichen feinen Oeffnungen siebförmig durchbrochene Stellen, Siebflecke (*Maculae cribrosae*), zum Durchtritt für die drei Zweige des Vorhofsastes vom Hörnerven, und zwar die obere gröfste an dem obern kegelförmigen Ende der *Crista vestibuli*, die mittlere in der Mitte des *Recessus hemisphaericus*, und die untere kleinste unterhalb des letztern.

2. Die Bogengänge oder halbcirkelförmigen Kanäle (*Canales semicirculares ossei*) sind drei bogenförmig gekrümmte knöcherne Röhren, nach hinten und oben vom Vorhofe gelegen, in dessen hintere Abtheilung sie mit beiden Schenkeln münden. Sie haben eine elliptische Krümmung mit gröfserer oder geringerer gegenseitiger Annäherung der Enden beider Schenkel und theilweiser seitlicher Ausschweifung dieser letztern, sind 7-8‴ lang und $^{1}/_{2}$-$^{3}/_{4}$‴ weit, doch seitlich etwas zusammengedrückt, daher im Querschnitt oval, und bilden jeder an dem Ende des einen Schenkels (*Crus ampullare*) eine, über 1‴ lange, flaschenartige Erweiterung, Ampulle (*Ampulla ossea*), während der andere Schenkel (*Crus simplex*) einfach endet. Die einzelnen Bogengänge, nach ihrer Lage und Richtung als oberer, hinterer und äufserer unterschieden, zeigen in ihrem Verhalten constante Verschiedenheiten. Der obere Bogengang (*Can. semicirc. superior s. perpendicularis anterior*) ist der vorderste und am weitesten nach oben hinaufreichende, steht senkrecht, mit der Breite nach der Querachse des Felsenbeins gerichtet und den Scheitel seines Bogens gegen die obere Fläche des letztern kehrend, wo er die *Eminentia arcuata* erzeugt, und mündet mit dem vordern, sich zur Ampulle erweiternden Schenkel an der Decke des Vorhofs, wogegen der hintere Schenkel sich mit dem obern Schenkel des hintern Bogenganges zu einem gemeinschaftlichen Kanal vereinigt, welcher ampullenlos an der Innenwand des Vorhofs

mündet. Der **hintere** oder **untere Bogengang** (*Can. semicirc. posterior s. inferior s. perpendic. post.*), länger und schmäler als die beiden andern, liegt hinter dem vorigen, nahe an der hintern Wand des Felsenbeins, hat ebenfalls eine fast senkrechte Stellung, aber parallel zur Längsachse des Knochens und mit dem Scheitel nach hinten gerichtet, und endet mit dem obern Schenkel durch Anschlufs an den vorigen Bogengang, mit dem untern dagegen, welcher zur Ampulle anschwillt, durch unmittelbare Einmündung in den untern hintern Theil des Vorhofs. Der **äufsere** oder **horizontale Bogengang** (*Can. semicirc. externus s. horizontalis*), von allen der kürzeste und breiteste, liegt zumeist nach aufsen, ist fast horizontal gestellt mit nach aufsen und hinten gerichtetem Scheitel, und mündet mit beiden Schenkeln, sowohl dem vordern, sich zur Ampulle ausdehnenden, als auch dem hintern, ampullenlosen, durch zwei eigne Oeffnungen unweit von einander am obern und hintern Umfange des Vorhofs, mit dem erstern neben der Ampulle des obern Bogengangs, mit dem letztern nahe über der des hintern.

3. Die **Schnecke** (*Cochlea*), dem Gehäuse einer Gartenschnecke ähnlich, hat eine flach kegelförmige Gestalt, ist etwa $2^{1}/_{2}'''$ hoch, an der Basis $4'''$ breit, an der stumpf abgerundeten Spitze um die Hälfte kleiner, und liegt mit der Achse im Querdurchmesser des Felsenbeins, die Basis einwärts gegen den Grund des inneren Gehörgangs, die Spitze aus-, und zugleich etwas vor- und abwärts gegen die *Tuba Eustachii* gekehrt. Man unterscheidet an derselben ein schraubenförmig gewundenes Rohr, **Schneckenkanal**, einen kegelförmigen Achsentheil, um welchen dieser herumläuft, **Spindel**, endlich ein, den Innenraum des Kanals quer durchschneidendes Blatt, **Spiralblatt**.

Der **Schneckenkanal** (*Canalis spiralis cochleae*) beginnt am vordern Theil des Vorhofs, vor und unter der *Fenestra ovalis*, wo sein wulstig nach aufsen vorspringender Anfangstheil das *Promontorium* an der Innenwand der Paukenhöhle erzeugt, zieht in $2^{1}/_{2}$ - $2^{3}/_{4}$ Umläufen, sich allmälig etwas verengernd, von der Basis der Schnecke bis zur Spitze, und endet an letzterer abgerundet und blind als deren **Dach** oder **Kuppel** (*Cupula*). Seine Länge beträgt gegen $1^{1}/_{2}''$, die Weite des Rohrs am Anfange, wo sie am beträchtlichsten ist, etwa $1'''$, und die Richtung der Spirale ist am rechten Ohr von links nach rechts, umgekehrt am linken. Die einzelnen Umläufe (Windungen, Touren) nehmen an Länge von der ersten zur letzten, entsprechend der sich vermindernden Breite der Schnecke, gleichmäfsig ab, und liegen zum Theil in derselben Ebene, eine die andere umfassend, zum Theil erheben sie sich über einander, die dritte Halbtour etwas weniger über die zweite Tour, als diese über die erste.

Die **Spindel** (*Modiolus*) erfüllt den kegelförmigen Raum, um welchen die Windungen des Schneckenkanals sich herumschlingen, reicht von der Basis der Schnecke, wo sie am vordern untern Grübchen im Grunde des innern Gehörgangs beginnt, bis zur Kuppel, und nimmt hierbei immer mehr an Dicke ab. Man unterscheidet an ihr nach den einzelnen Touren, innerhalb welcher sie liegt, drei Abtheilungen, und bezeichnet die in der ersten Tour enthaltene stärkste als ***Basis modioli***, die weit dünnere innerhalb der zweiten Tour als ***Columella*** (Säulchen), und die der dritten Halbtour angehörende als ***Apex s. Lamina modioli*** (Spindelblatt). An den beiden erstern Abtheilungen besteht die Spindel aus schwammiger Substanz, umgeben von einer, durch die anliegende innere Wand des Schneckenkanals gebildeten compakten Schicht (von Einigen ebenfalls *Lamina modioli* genannt), und enthält in ersterer zahlreiche, zum Durchtritt für die Gefäfse und Nerven der Schnecke bestimte, weitere und engere Kanäle, welche an der vertieften

Fig. 114.



Fig. 114. Die Schnecke, im senkrechten Durchschnitt; sechsfache Vergröfserung. — 1,1. Spindel; 2. Endtheil derselben mit dem Trichter. 3,3. Stamm des N. cochleae, in zahlreiche Bündel gespalten, welche durch die Kanäle der Spindel hindurchtreten. 4,4. Scala tympani, und 5,5. Scala vestibuli der ersten Schneckenwindung, durch die Lamina spiralis von einander geschieden. 6. Knöcherner Theil des Spiralblattes; 7. häutiger Theil desselben. 8. Fäden vom Schneckennerv, welche, seitlich zur Spindel hinaustretend, zwischen die beiden Lamellen der Lamina spiralis eindringen. 9,9. Scala tympani, und 10,10. Scala vestibuli der zweiten Schneckenwindung. 11. Scala tympani der dritten Halbtour, sowie darüber der entsprechende Theil der Scala vestibuli. 12. Blindes Ende des Schneckenkanals (Kuppel). 13. Haken des Spiralblattes, innerhalb der dritten Halbtour. 14. Die zwischen jenem und dem Endtheil der Spindel befindliche Oeffnung (Helicotrema), mit einer in sie eingeführten Borste, die Communication zwischen Vorhofs- und Paukentreppe andeutend.

Grundfläche der Spindel mit einer entsprechenden Anzahl, in einer Spirallinie gestellter, feiner Oeffnungen, *Tractus spiralis foraminulentus,* beginnen und, nach kürzerem oder längerem Verlaufe durch die Spindel, sich gegen die spongiöse Schicht des Spiralblattes umbiegen; der ansehnlichste dieser Kanäle ist der in der Achse der Spindel gelegene, *Canalis centralis modioli,* welcher sich von der mittelsten gröfsten Oeffnung an deren Basis bis ans Ende der *Columella* erstreckt, und aufserdem findet sich ein beträchtlich weiter Kanal von mehr dreieckiger Form, *Canalis periphericus s. spiralis modioli s. Rosenthalianus,* am Umfang der Spindel, zwischen der spongiösen und compakten Masse, wo er in spiraler Richtung vom Anfang der ersten bis zum Ende der zweiten Windung, doch nur entlang der Paukentreppe, sich herumzieht und mit dieser durch zahlreiche Oeffnungen an der Innenwand derselben zusammenhängt, andererseits an den peripherischen Oeffnungen der Spindelbasis mündet. Der Endtheil der Spindel, welcher ein dünnes, compaktes Blättchen darstellt, reicht bis zur Kuppel, mit deren Innenfläche er verschmilzt, ist an dem einen Rande frei, und geht an dem andern ununterbrochen in das sich gegen ihn umbiegende Ende der Zwischenwand zwischen der zweiten Tour und dritten Halbtour über, wodurch in letzterer ein konischer, mit der Basis gegen die Kuppel, mit der Spitze gegen das Ende der *Columella* gerichteter Raum entsteht, welchen man als Schneckentrichter [*Infundibulum cochleae s. Scyphus Vieussenii**)] bezeichnet.

Das knöcherne Spiralblatt (*Lamina spiralis ossea*) erstreckt sich vom Umfang der Spindel in die Höhle des Schneckenkanals, dieselbe in der halben Breite quer durchschneidend, und hat eine jenem entsprechende spirale Richtung. Es beginnt am Anfange der ersten Schneckenwindung, verläuft, sich allmälig etwas verschmälernd, bis zum Beginn der dritten Halbtour, und endet hier in ein zugespitztes, sichelförmiges Blättchen, Haken (*Hamulus laminae spiralis*), welches frei in den Trichter hineinragt, seine Concavität dem freien Endrande des Spindelblattes zukehrend. Analog der Spindel, deren Verlängerung als eine Art Falte es darstellt, besteht das Spiralblatt aus zwei Blättern von compakter Substanz mit einer dazwischen liegenden spongiösen Schicht, und enthält in letzterer zahlreiche anastomosirende Kanälchen, die mit denen der Spindel zusammenhängen, und von welchen Fortsetzungen, die compakten Lamellen durchbohrend, auf beide Flächen übergehen, wo sie, hauptsächlich an der obern, gegen die Kuppel gekehrten Fläche, als feine Querstreifen sich hinziehen. Die beiden compakten Blätter rücken einander, je weiter sie sich von der Spindel entfernen, immer näher, bis sie zuletzt, nur durch eine enge Spalte getrennt, am freien Rande in das häutige Spiralblatt übergehen, welches bis an die Aufsenwand des Schneckenkanals reicht, von deren Innenfläche in der ersten Schneckenwindung, gegenüber dem knöchernen Spiralblatte, eine diesem analoge, schmale und dünne Knochenleiste (*Lamina spiralis secundaria s. accessoria*) sich erhebt. — Das Spiralblatt theilt den Innenraum des Schneckenkanals in zwei, ebenfalls spiralförmig um die Spindel verlaufende Gänge oder Treppen, eine untere, der Basis nähere, und eine obere, näher zur Kuppel gelegene, von denen jene, die Paukentreppe (*Scala tympani*), an der *Fenestra rotunda* beginnend, durch das in dieser ausgespannte Nebenpaukenfell von der Paukenhöhle getrennt ist, diese, die Vorhofstreppe (*Scala vestibuli*), durch eine ansehnliche Oeffnung an ihrem Anfange mit dem Vorhof zusammenhängt. Die Paukentreppe ist zuerst weiter, später enger als die Vorhofstreppe, und zeigt am Anfange, dicht hinter der *Fenestra rotunda,* eine feine Oeffnung, *Apertura interna aquaeductus cochleae,* an welcher ein enger Kanal, Wasserleitung der Schnecke (*Aquaeductus cochleae*), beginnt, der weiterhin durch die Substanz des Felsenbeins, zuerst abwärts, dann vor- und einwärts bis zu dessen hinterem Winkel verläuft, um hier sich mit einer feinen Mündung in der dreieckigen Grube vor der *Incisura jugularis* zu öffnen.

Die Wandungen des knöchernen Labyrinths sind durchweg an ihrer Innenfläche von einem feinen Periost bekleidet, das an seiner glatten und glänzenden freien Fläche mit einem einschichtigen Pflasterepithelium versehen ist, und letzteres überzieht auch die entsprechende Seite der das runde Fenster ausfüllenden Membran. Dasselbe secernirt eine eiweifshaltige, klare Flüssigkeit, Labyrinthwasser oder Perilymphe (*Aquula labyrinthi s. Liquor Cotunnii*), von welcher sämmtliche Räume des Labyrinths erfüllt sind, indem sie in der Schnecke deren alleinigen Inhalt ausmacht, im Vorhof und in den Bogengängen die darin eingeschlossenen häutigen Gebilde umspült. Fortsetzungen dieser Membran, nebst je einer kleinen Vene treten in die beiden, wegen ihrer vermeintlichen Bestimmung zur Fortleitung der Labyrinthflüssigkeit, als „Wasserleitungen" bezeichneten

*) Raymond de Vieussens (1641—1715), Prof. der Med. zu Montpellier, besonders verdient durch seine Forschungen im Gebiete der Neurologie: *Traité sur la structure de l'oreille, Toulouse 1714, 4.*

Kanäle [*Aquaeductus Cotunnii**) *s. Receptacula Meckelii***)], und begeben sich durch dieselben zur Oberfläche des Felsenbeins, wo sie in dessen Beinhaut übergehen.

Häutiges Labyrinth.

Das häutige Labyrinth ist ganz vom knöchernen Labyrinth umschlossen und besteht aus zwei kleinen Säcken nebst drei in den einen derselben mündenden bogenförmigen Röhren, und aus dem die Spiralplatte der Schnecke vervollständigenden häutigen Blatte.

Die beiden Säckchen (*Sacculi vestibuli*), ein gröfseres längliches (*Sacculus ellipticus s. oblongus, s. Alveus communis canalium semicircularium*) und ein kleineres, abgeplattet rundliches (*Sacculus sphaericus s. rotundus*), liegen, genau an einander geheftet, im Vorhof, wo jenes den *Recessus hemiellipticus*, dieses den *Recessus hemisphaericus* einnimmt. Das runde Säckchen hat $^2/_3$ ''' im Durchmesser und ist überall geschlossen, das dahinter liegende längliche Säckchen, dessen Höhe $1\,^2/_3$ ''', die Breite 1 ''' beträgt, hängt mit den häutigen Bogenröhren zusammen. Die Wandungen der Säckchen sind dünn und durchsichtig, aber ziemlich fest und elastisch, und zeigen sich aus drei Schichten zusammengesetzt, von denen die äufsere eine feine Bindegewebeschicht mit hie und da eingestreuten Pigmentzellen, die mittlere eine strukturlose Membran, und die innere ein einfaches Pflasterepithel darstellt. Den Inhalt derselben bildet eine zähe, helle Flüssigkeit, Endolymphe (*Aquula vitrea auditiva*), welche sich von der Perilymphe nur durch etwas gröfsere Consistenz unterscheidet, und aufserdem findet sich in jedem Säckchen an der den *Maculae cribrosae* entsprechenden Stelle seiner Wandung ein, äufserlich als ein scharf abgegrenzter weifser Fleck sich markirender, pulverförmiger Niederschlag, Ohrsand (*Otoconia*), gebildet aus mikroskopischen Krystallen und Körnchen von kohlensaurem Kalk nebst einer sie zu einem dünnen Scheibchen vereinigenden schleimigen Substanz. An diesen Stellen treten die Nerven zu den Säckchen, auf denen sie sich alsdann, unter vielfachen Anastomosen, hauptsächlich in der mittlern Schicht verbreiten.

Die drei häutigen Bogenröhren (*Canales semicirculares membranacei*) sind in den knöchernen Bogengängen enthalten, haben eine diesen entsprechende Richtung und Länge, bei einer etwa um ein Drittel geringern Weite, und gehen mittelst beider Schenkel, die obere und die hintere Röhre aber unter Vereinigung ihrer neben einander liegenden Schenkel zu einem gemeinschaftlichen Kanal, daher im Ganzen mittelst fünf gesonderter Enden, ununterbrochen in das längliche Vorhofsäckchen über. Jede Röhre bildet an dem einen Ende, welches in der knöchernen Ampulle eingeschlossen ist, eine derselben ähnliche, kugelige Erweiterung (*Ampulla membranacea*), während das andere Ende ampullenlos bleibt. In ihrer Zusammensetzung stimmen die häutigen Bogenröhren mit den Säckchen überein, und sie sind ebenfalls mit einer wäfsrigen Flüssigkeit angefüllt. Auch die

FIG. 115.



FIG. 115. Das knöcherne Labyrinth des linken Ohrs, mit theilweis freigelegtem häutigem Labyrinth und der Nervenausbreitung auf demselben; dreifache Vergröfserung. — 1,1. Sacculus ellipticus, den Recessus hemiellipticus des Vorhofs einnehmend. 2. Ampulle des häutigen obern Bogenganges, nebst dem ihm angehörenden Bündel vom obern Zweig (3) des N. vestibuli; 4. der entsprechende knöcherne Bogengang. 5. Ampulle des häutigen äufsern Bogenganges, mit einem andern Bündel des genannten Nervenzweiges; 6. ampullenloser hinterer Schenkel desselben Bogenganges. 7. Ampulle des häutigen hintern Bogenganges, mit dem untern Zweig des N. vestibuli; 8. der gleichnamige knöcherne Bogengang. 9. Durch Vereinigung des hintern Schenkels vom obern und des obern Schenkels vom hintern knöchernen Bogengang gebildeter gemeinschaftlicher Kanal; 10. ampullenloses Ende des entsprechenden häutigen Kanals. 11. Ohrsand im Sacculus ellipticus, gegenüber der Stelle, wo aufsen ein Bündel vom obern Zweig des N. vestibuli sich auf ihm verbreitet. 12. Sacculus hemisphaericus mit seinem Ohrsande und dem sich nächst diesem verbreitenden mittlern Zweig des N. vestibuli. 13. Erste Windung der Schnecke. 14. Anfang der Scala tympani, nahe an der Fenestra rotunda. 15. Lamina spiralis. 16. Anfang der Scala vestibuli. 17. Der die zweite Schneckenwindung durchschneidende Theil des Spiralblattes. 18. Scala tympani der dritten Halbtour. 19. Haken des Spiralblattes, und an dessen concaver Seite das Trichterloch. 20. Endtheil der Spindel mit dem Trichter.

*) Dominico Cotugno (1736—1822), Prof. der Anatomie und Archiater zu Neapel, hat den einen dieser Gänge (Aquaed. vestibuli) entdeckt, den andern zuerst genauer beschrieben, und gab ihnen die Benennung Wasserleitungen: *Diss. de aquaeductibus auris humanae internae, Nap.* 1761, 8. Den Liquor Cotunnii scheint schon Valsalva gekannt zu haben.

**) Phil. Frid. Meckel (1756—1803), Prof. der Anat. und Chir. zu Halle, führte die Cotunnischen Untersuchungen weiter und beschrieb sie in seiner *Diss. de labyrinti auris contentis, Argent.* 1777, 4.

Nervenverbreitung geschieht in ähnlicher Weise wie an den Säckchen, beschränkt sich jedoch auf die Ampullen, deren jede an ihrer, der convexen Seite des Bogenkanals entsprechenden Wand aufsen mit einer queren Furche (*Sulcus ampullae*) für den Eintritt des, hierbei sich gabelig theilenden Nerven, innen mit einem, durch faltenförmige Einstülpung der Wand gebildeten, horizontalen Vorsprung (*Septum ampullae*) versehen ist; der übrige Theil der Röhre erscheint nervenlos.

Das häutige Spiralblatt [*Lamina spiralis membranacea s. Zona Valsalvae* *)] folgt dem Zuge des knöchernen Spiralblattes, von dessen freiem Rande es sich zur Innenfläche der Aufsenwand des Schneckenkanals erstreckt, die Scheidewand zwischen den beiden Treppen vervollständigend. Es ist ziemlich $^{1}/_{5}$‴ breit und etwas länger als der knöcherne Theil, über welchen hinaus es sich bis an das Ende der dritten Halbtour fortsetzt. Sein den knöchernen *Hamulus* überragender Theil (*Hamulus membranaceus*) legt sich mit dem convexen äufsern Rande so an die Innenfläche des Schneckenkanals, dafs innerhalb des knöchernen Trichters ein kleinerer häutiger Trichter (*Scyphulus*) entsteht, welcher das Ende der Vorhofstreppe einschliefst, und bleibt dagegen mit dem concaven innern Rand vom Endtheil der Spindel durch eine schmale Oeffnung, Trichter- oder Schneckenloch (*Helicotrema*), getrennt, an welcher die beiden, sonst durchweg gesonderten Treppen zunächst der Kuppel mit einander communiciren. — Den Bau des häutigen Spiralblattes anlangend, so differirt der, etwa zwei Drittel seiner Breite einnehmende Theil, welcher an das knöcherne Spiralblatt angrenzt, von dem das innere Drittel darstellenden innern Theil, und man bezeichnet jenen als *Zona denticulata*, diesen als *Zona pectinata*.

Die *Zona denticulata* zerfällt selbst wiederum in eine innere und eine äufsere Zone, *Habenula interna et externa*, von denen jene vom Anfang bis zum Ende des Schneckenkanals allmälig an Breite und Dicke abnimmt, diese umgekehrt in gleichem Maafse zunimmt. Die *Habenula interna s. sulcata* ist eine unmittelbare Fortsetzung der das knöcherne Spiralblatt an seiner gegen die *Scala vestibuli* gekehrten Seite bekleidenden Beinhaut, hat ein ziemlich festes und derbes Gefüge, und zeigt am äufsern Rande eine ununterbrochene Reihe heller, länglicher Erhebungen (Zähne der ersten Reihe), die frei gegen die Vorhofstreppe vorspringen. Die *Habenula externa s. denticulata* entsteht aus der vorigen unter dem Anfange ihrer Zähne, ist zuerst von diesen durch eine nach aufsen offne Furche (*Sulcus s. Semicanalis spiralis*), deren Boden sie bildet, getrennt, und erhebt sich, ebenfalls gegen die Vorhofstreppe hin, zu einer dichten Reihe länglicher Vorsprünge mit spalt- oder kanalförmigen Lücken zwischen ihren äufsern Enden, daher *Habenula perforata* genannt, sowie weiter aufsen zu einer zweiten Reihe parallel neben einander stehender, eigenthümlich geformter Fortsätze (Zähne der zweiten Reihe), welche in ihrer Gesammtheit als Corti'sches Organ, einzeln als Corti'sche Fasern bezeichnet werden; diese Fasern bilden von oben nach unten etwas plattgedrückte Stäbchen, die, mit Ausnahme des innern Endes, frei und beweglich auf dem häutigen Spiralblatte aufliegen, und bestehen aus je zwei Gliedern, wovon das innere an seinem Anfange eine gröfsere rundliche Anschwellung trägt, das äufsere oben mit drei gestielten zarten Cylinderzellen besetzt ist. Die Anschwellung am innern Gliede deutet Kölliker als bipolare Ganglienzelle, mit welcher die verfeinerten und blassen Nervenfasern (Achsencylinder), welche von dem knöchernen Spiralblatte durch die Löcher der *Habenula perforata* sich zur Vorhofstreppe begeben, in Verbindung stehen, die des äufsern Gliedes betrachtet er als endständige unipolare Ganglienzellen und hält sie für die eigentliche Endigung des Schneckennerv. Nach Schultze u. A. sind die Corti'schen Fasern keine nervösen Elemente, sondern solide, in Fasern zerlegbare Gebilde, und dienen blofs als Stützapparat für die feinen Fasern des Hörnerven, welche mit den innern Enden des Cortischen Organs nicht zusammenhängen, sondern darunter liegen, theilweis auch ihm eingewebt sind.

Die *Zona pectinata* ist weit dünner als der vorige Theil, hat ein helles, durchsichtiges Ansehen und eine homogene Beschaffenheit, und erscheint an beiden Flächen eben, aber der Quere nach dicht gestreift. Ihr äufserer Rand, welcher etwas verdickt ist, hängt der ganzen Länge nach durch ein netzförmiges Fasergewebe (*Lig. spirale*), welches auch wohl als muskulös (*M. cochleae*) beschrieben worden ist, mit der Aufsenwand des Schneckenkanals zusammen, und zwar befestigt er sich in der ersten Windung an die von jener vorspringende *Lamina spiralis secundaria*, weiterhin an eine saumförmige Fortsetzung derselben.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien für das innere Ohr kommen aus der *A. auditiva interna*, einem Zweige der *A. basilaris* oder der

*) Ant. Maria Valsalva (1666—1728), Prof. der Anatomie zu Bologna, Schüler Malpighi's und Lehrer Morgagni's, ebenso verdient als Anatom, wie als Chirurg. Sein *Tractatus de aure humana, Bonon.* 1704, 4., ist reich an neuen und wichtigen Beobachtungen.

von dieser abgehenden *A. cerebelli inf. ant.*, welcher in Begleitung des Hörnerven mit dem einen Aste in den Vorhof, mit dem andern in die Schnecke eindringt, um sich daselbst theils in der Beinhaut, theils am häutigen Labyrinth zu verbreiten. Die Venen sammeln sich theils zur *V. auditiva int.*, welche die gleichnamige Arterie begleitet, theils zu zwei besondern, durch die beiden *Aquaeductus* hindurchtretenden Stämmchen, und münden mittelst derselben in das Ende des *Sinus transversus* und des *Sinus petrosus inf.* oder unmittelbar in den *Bulbus* der *V. jugularis interna.* — Die Nerven, nur am häutigen Labyrinth bekannt, stammen ausschliefslich vom *N. acusticus*, welcher den besondern Sinnesnerv für das Gehör bildet und sich mit seinen beiden Aesten, dem *N. vestibuli* und dem *N. cochleae*, ganz im innern Ohr ausbreitet. Indem diese durch gesonderte Oeffnungen am Grunde des innern Gehörganges hindurchgehen, tritt der *N. vestibuli* in den Vorhof, wo er sich an den beiden Säckchen und an den drei häutigen Ampullen vertheilt, der *N. cochleae* begiebt sich zur Schnecke, und zerfällt hierbei in viele Fäden, welche, durch die Kanälchen der Spindel hindurchtretend, von hier aus in den knöchernen, dann in den häutigen Theil des Spiralblattes eindringen, an welchem sie als marklose Fasern enden.

II. Vom Sehorgan.

Das Sehorgan (*Organon visus*) oder Auge (*Oculus, Ophthalmus*) liegt am obern Theil des Antlitzes, zur Seite der Nasenwurzel, und zerfällt in die Hülfs- oder Nebentheile und in das eigentliche Auge oder den Augapfel.

a) Nebentheile des Auges.

Dieselben dienen theils zum Schutze für den Augapfel, theils zur Vermittelung seiner Bewegungen, und werden hiernach in Schutzmittel und Bewegungsorgane eingetheilt.

Schutzmittel für den Augapfel.

Die Schutzmittel (*Tutamina oculi*), welche zur Aufgabe haben, sowohl äufsere Schädlichkeiten vom Auge abzuwehren, als auch seine freie Fläche feucht und schlüpferig zu erhalten, bestehen aus der Augenbraue und den Augenlidern mit der Bindehaut und aus den Thränenorganen.

a) Die Augenbraue oder -braune (*Supercilium*) ist ein mehr oder minder dicht und buschig behaarter Hautwulst, welcher sich in einem nach oben convexen Bogen als Grenze zwischen Stirn und Auge längs dem obern Augenhöhlenrande hinzieht. Ihre meist kurzen Haare sind dicker und steifer als die Kopfhaare, und haben eine schräge Richtung nach aufsen, wobei im Allgemeinen die obern mit den Spitzen abwärts, die untern aufwärts gekehrt sind; häufig findet sich an der innern Hälfte der Braue ein stärkerer Haarwuchs als an der äufsern, und mitunter reicht derselbe über die gewöhnlich haarlose Stelle an der Nasenwurzel (Glatze) hinaus, so dafs beide Brauen in einander übergehen. Die Haut der Augenbraue hat eine dichtere und stärkere Fettschicht als die der angrenzenden Gegend, und hängt in der Tiefe mit Fasern der *Mm. sphincter palpebrarum, frontalis* und *corrugator supercilii* zusammen, durch welche sie theils aufwärts, theils ab- und einwärts gezogen, sowie in Falten gelegt und stärker gewulstet wird. Die Augenbrauen beschatten das Auge gegen das von oben einfallende Licht und schützen es vor dem Eindringen des von der Stirn herabrieselnden Schweifses, den sie gegen die Schläfe hin ableiten.

b) Die Augenlider (*Palpebrae s. Blephara*) liegen als zwei bewegliche Vorhänge oder Deckel vor dem Augapfel, das etwas gröfsere obere (*Palpebra superior*) von der Augenbraue sich herabsenkend, das kleinere untere (*Palpebra inferior*) von der Wange aufsteigend. Man unterscheidet an ihnen je zwei Flächen, eine äufsere oder vordere convexe, und eine innere oder hintere concave, sowie einen quergerichteten, leicht convexen, freien Rand mit zwei Kanten oder Säumen (*Limbi*), einem vordern zugeschärften für die Wimpern, und einem hintern abgerundeten für die Mündungen der Meibomschen Drüsen. Die Ränder der beiden Augenlider trennt von einander ein, in Länge und Richtung ihnen entsprechender, beim Heben und Senken des obern Augenlids sich öffnender und schliefsender Zwischenraum, Augenlidspalte (*Rima s. Fissura palpebrarum*), und diese endet innen mit einem rundlich ausge-

Fig. 116.

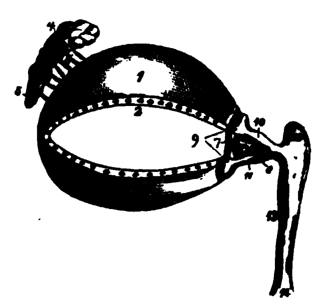


Fig. 116. Die Augenlider nebst den Thränenorganen (rechterseits), nach Abtragung der äufsern Haut. — 1. Oberer Augenlidknorpel; 2. dessen verdickter freier Rand mit den Mündungen der Meibomschen Drüsen. 3. Unterer Augenlidknorpel. 4,5. Obere und untere Thränendrüse mit ihren Ausführungsgängen (6). 7. Halbmondförmige Falte der Bindehaut. 8. Thränenkarunkel. 9. Die beiden Thränenpunkte. 10. Oberes, und 11. unteres Thränenkanälchen. 12. Thränensack. 13. Thränennasengang; 14. Mündung desselben über dem Boden der Nasenhöhle.

schweiften, aufsen mit einem zugespitzten Winkel, innerer und äufserer Augenwinkel (*Canthus oculi internus et externus*), an denen beide Augenlider zusammenfliefsen, welche Vereinigungsstellen als Commissuren (*Commissura palpebrarum interna et externa*) bezeichnet werden. Der innere Augenwinkel hängt etwas tiefer herab als der äufsere, und der ihn bildende, leicht abgerundete Theil jedes Augenlidrandes unterscheidet sich von dem übrigen Theil desselben durch den Mangel an Wimpern und Meibomschen Drüsen; an der Stelle, wo er in diesen übergeht, findet sich nach hinten eine kleine konische Erhöhung (*Papilla lacrymalis*), deren Spitze von einer feinen Oeffnung, Thränenpunkt (*Punctum lacrymale*), durchbohrt wird.

Ihrer Zusammensetzung nach sind die Augenlider Hautfalten mit einem äufsern und einem innern Blatte, jenes von der äufsern Haut, dieses von der Bindehaut gebildet, und beide am Augenlidrande zusammenstofsend. Hinter der äufsern Haut, welche hier sehr dünn, schlaff und fettlos, und nur mit überaus feinen Härchen versehen ist, liegt eine schwache, blasse Muskellage, erzeugt durch die innere Schicht des *M. sphincter palpebrarum*, und hinter dieser, von ihr durch eine zarte Zellschicht getrennt, findet sich der Augenlidknorpel mit den Meibomschen Drüsen, während der freie Rand des Lides mit den Wimpern besetzt ist. Das obere Augenlid enthält aufserdem noch das aponeurotische Ende eines eignen Muskels, des *M. levator palpebrae superioris*.

Der Augenlidknorpel (*Tarsus palpebrae*) ist ein länglicher, dünner, nach der Fläche gebogener, platter Faserknorpel, welcher zwischen die beiden Blätter des Augenlides eingeschoben ist und diesem einige Steifheit und Festigkeit ertheilt. Er liegt mit den Flächen nach vorn und hinten, mit den Rändern nach oben und unten gekehrt, und erstreckt sich fast durch die ganze Breite, aber nur durch einen Theil der Höhe des Augenlids. Seine vordere convexe Fläche wird durch eine dünne Zellschicht von der ihn bedeckenden Muskellage getrennt, die hintere concave Fläche ist fest mit der dahinter liegenden Bindehaut verwachsen. Von seinen beiden Rändern liegt der eine, fast gerade und verdickte, frei am Augenlidrande, der andere, etwas convexe und dünnere, ist dem entsprechenden Augenhöhlenrande, oberem oder unterem, zugekehrt und hängt mit ihm durch eine, von der Periorbita ausgehende Faserhaut (*Ligam. tarsi superius et inferius*) zusammen, dicht hinter welcher im obern Lid der Augenlidheber sich anheftet. Die beiden Augenlidknorpel sind von ungleicher Gröfse, und zwar zeigt sich der obere sowohl höher als breiter, wie auch etwas stärker und steifer, als der untere. Gegen die Enden hin nehmen beide gleichmäfsig an Höhe und Dicke ab, und in der Nähe der Augenwinkel, wo sie stumpf zugespitzt auslaufen, stehen sie durch je ein kurzes, querlaufendes Faserband, inneres und äufseres Augenlidband (*Lig. palpebrale externum et internum*), sowohl unter einander, als auch mit dem innern oder äufsern Rande der Augenhöhle in Verbindung. Das innere dieser Bänder, welches einem Theil des Augenlidschliefsers zum Ursprung dient, ist ein platter, bogenförmiger Sehnenstreif, und erstreckt sich, die eine Fläche nach vorn und oben, die andere nach hinten und unten, die Concavität nach innen gekehrt, horizontal vom innern Ende der beiden Augenlidknorpel, vor dem obern Theil des Thränensacks weg, mit dessen fibrösem Ueberzug verwachsen, zum Stirnfortsatz des Oberkieferbeins, wo es an den vordern Rand der Thränensackgrube sich anheftet; das ungleich schwächere äufsere Augenlidband zieht vom äufsern Ende der Augenlidknorpel zum vordern Theil der Orbitalfläche des *Proc. sphenofrontalis* des Jochbeins, und geht ohne bestimmte Grenze in die Faserhäute über, durch welche die Augenlidknorpel am obern und untern Augenhöhlenrande befestigt sind.

Die Meibom'schen Drüsen (*Glandulae Meibomii* *)) sind kleine längliche Körper, in die Substanz des Augenlidknorpels senkrecht eingelagert, an dessen beiden Flächen, namentlich aber an der hintern, sie als eine Reihe etwas höckriger, blafsgelblicher Stränge hindurchschimmern. Sie haben am obern Augenlid eine etwas beträchtlichere Länge, als am untern, und ziehen, an ersterem 30-40, an letzterem 25-30 an der Zahl, parallel mit einander in theils gerader, theils etwas gekrümmter Richtung von der Gegend nahe am befestigten Rande des Tarsus gegen dessen freien Rand, wo sie am hintern Saume mit je einer rundlichen Mündung, seltener deren zwei oder selbst drei vereinigt, sich öffnen. In ihrem Bau an die traubigen Drüsen sich anschliefsend, bestehen sie aus je einem einfachen, länglichen Schlauch mit, ringsum auf demselben seiner ganzen Länge nach aufsitzenden, kurzstieligen Ausbuchtungen (*Acini*), und werden gebildet von einer bindegewebigen Grundlage und einem sie auskleidenden Pflasterepithelium. Das Sekret derselben ist eine gelbliche, klebrige, der Hautschmiere analoge Substanz, Augenbutter (*Lema s. Sebum palpebrale*), welche dazu

*) Heinr. Meibom (1638—1700), Prof. der Medizin zu Helmstädt, hat diese Drüschen zuerst genau beschrieben und sie abgebildet in seiner *De vasis palpebrarum novis epistola ad J. Langellottium, Helmst.* 1666, 4.

dient, sowohl durch Einölung der Augenlidränder deren Bewegungen zu erleichtern, als auch hauptsächlich das Ueberfliefsen der Thränen zu verhüten.

Die Augenwimpern (*Cilia*) bilden eine dichte Reihe kurzer, steifer, etwas gekrümmter Haare, welche, meist zu zweien oder dreien hinter einander stehend, am vordern Saum der Augenlidränder hervortreten und bestimmt sind, theils das Auge zu beschatten, theils das Eindringen fremder Körper abzuhalten. Sie sind am obern Lide zahlreicher und etwas länger als am untern, und haben dort eine nach unten und vorn convexe, hier eine in derselben Richtung concave Krümmung, wodurch beide Reihen beim Schliefsen der Augenlidspalte so in einander greifen, dafs nur ihre Spitzen getrennt bleiben. Die Wurzeln der Wimpern stecken in $^1/_2$ - 1''' langen, zwischen dem Tarsus und der Muskellage eingeschlossenen Bälgen, in welche die Ausführungsgänge je zweier benachbarter kleiner Talgdrüsen (*Glandulae ciliares*) einmünden.

Der *M. levator palpebrae superioris* (Heber des obern Augenlids), ein plattlänglicher, dünner Muskel, unter dem Dach der Augenhöhle gelegen, entspringt im Grunde der letztern mit einer kurzen Sehne von der Periorbita am obern Umfang des Sehlochs und von der Scheide des Sehnerven, läuft, allmälig breiter werdend, über dem *M. rectus superior* nach vorn und etwas auswärts, und endet in eine aponeurotische Sehne, welche über der Bindehaut, hinter dem *Lig. tarsi*, in das obere Augenlid eintritt und sich hier an den obern Rand des Tarsus anheftet. Er zieht das obere Augenlid nach oben und hinten, und öffnet hierdurch die Augenlidspalte, wirkt somit als Antagonist des Sphincter.

c) Die Bindehaut (*Conjunctiva*) ist eine Schleimmembran, welche sich ununterbrochen über die Augenlider und einen Theil des Augapfels hinzieht, beide mit einander verbindend, und deren Sekret, die Flächen derselben schlüpfrig erhaltend, ihre Bewegungen erleichtert. Sie differirt zum Theil in ihrem Verhalten an den Augenlidern und am Augapfel, und wird daher an beiden getrennt beschrieben.

Die Bindehaut der Augenlider (*Conjunctiva palpebrarum*) beginnt am freien Augenlidrande, wo sie mit der äufsern Haut unmittelbar zusammenhängt, und erstreckt sich über die hintere Fläche jedes Augenlides bis in die Nähe des Augenhöhlenrandes, um dann, unter Bildung einer taschenförmigen Vertiefung (*Fornix conjunctivae*), sich gegen den vordern Umfang des Augapfels umzubiegen. Sie ist weich und locker, sehr gefäfsreich, daher mehr oder minder geröthet, und besteht aus einer dichten Bindegewebschicht, besetzt mit zahlreichen, theils reihenförmig angeordneten, theils einzeln stehenden, cylindrischen oder mehr konischen, feinen Papillen (Warzenkörper, *Textus papillaris*), und einem sie überziehenden, mehrschichtigen Pflasterepithel. Ihre Verbindung mit den darunter liegenden Geweben geschieht längs der Ausdehnung des Tarsus durch unmittelbare Anheftung an diesen, jenseits desselben aber durch eine sehr dünne Zellhaut, in welcher, besonders reichlich am *Fornix conjunctivae* des obern Augenlids, Häufchen von kleinen traubenförmigen Drüschen (*Glandulae subconjunctivales*) sich eingelagert finden. — In der Tiefe des innern Augenwinkels bildet die Bindehaut eine senkrechte Duplikatur mit concavem Aufsenrande, halbmondförmige Falte (*Plica semilunaris conjunctivae*), welche einen, jedoch nicht immer nachweisbaren, schmalen und dünnen Knorpelstreifen einschliefst und die als Rudiment eines dritten Augenlides, analog der Nickhaut (*Membrana nictitans*) bei den Vögeln und Amphibien, sich darstellt. Auf dem innern Theil dieser Falte erscheint eine kleine, gelbröthliche, mit feinen Härchen besetzte, weiche Erhabenheit, Thränenwarze (*Caruncula lacrymalis*), gebildet aus einem von der Bindehaut überzogenen Häufchen traubiger Talgdrüsen nebst Haarbälgen, in welche jene münden, und reichlichen Fettzellen.

Die Bindehaut des Augapfels (*Conjunctiva bulbi s. Adnata oculi*) ist blafs, durchsichtig und dünner als die der Lider, und besitzt weder Papillen noch Drüsen. Sie erstreckt sich über den ganzen freiliegenden Theil des Augapfels, und überzieht demnach sowohl den vordern Abschnitt der Sclera, als auch die Cornea. Der die Sclera bekleidende Theil zeigt sich an diese durch loses, hie und da kleine Fetthäufchen (*Pingueculae*) einschliefsendes Bindegewebe angeheftet, reicht vom Fornix bis zur Hornhaut, und bildet um diese einen, $^1/_2$ - 1''' breiten, ringförmigen Wulst (*Limbus s. Annulus conjunctivae*), welcher sich über den obern und den untern Rand der Hornhaut etwas vorschiebt; sie besteht aus einer Bindegewebsschicht mit vielfach eingestreuten feinen elastischen Fasern nebst einem mehrschichtigen Epithel, ähnlich dem an der Augenlidconjunctiva, und enthält einzelne, baumförmig verzweigte Blutgefäfse mit vorwiegendem Verlauf in der Richtung von den Augenwinkeln gegen die Mitte. An der Cornea ist die Bindehaut überaus dünn, glatt und glänzend, führt im normalen Zustande beim Erwachsenen keine bluthaltigen Gefäfse, und besteht nur aus einem geschichteten Pflasterepithel, das unmittelbar

und fest auf der vordern elastischen Lamelle der Hornhaut aufsitzt.

Die Thränenorgane (*Organa lacrymalia*) zerfallen in den Absonderungs- und den Ableitungsapparat; jenen bilden die Thränendrüsen, diesen die Thränenkanälchen und der Thränenschlauch, an welchem letztern man zwei Abtheilungen, den Thränensack und den Thränengang, unterscheidet.

Die Thränendrüsen (*Glandulae lacrymales*), eine gröſsere obere und eine kleinere untere, liegen dicht über einander im äuſsern obern Theil der Augenhöhle, und werden nur durch einen Fortsatz der die Augenmuskeln umkleidenden Fascie von einander abgegrenzt. Die etwa 9‴ lange obere Drüse, welche die *Fossa glandulae lacrymalis* an der *Pars orbitalis* des Stirnbeins einnimmt, hat eine plattovale, etwas gekrümmte Form, und ist mit der äuſsern obern, schwach convexen Fläche an die Periorbita angeheftet, mit der innern untern, entsprechend concaven Fläche dem Augapfel zugekehrt. Die um die Hälfte kleinere untere Drüse, lockerer und platter als die obere, liegt, von dieser bedeckt, und sie nach vorn etwas überragend, dicht auf der Bindehaut des obern Augenlids, und reicht unterwärts bis an den obern Rand des obern Augenlidknorpels, zur Gegend auswärts vom Ansatz des Augenlidhebers. Ihrem Bau nach gehören die Thränendrüsen zu den zusammengesetzt traubigen Drüsen und bestehen aus gröſsern und kleinern, durch kurzes Bindegewebe vereinigten und von einer gemeinsamen Bindegewebskapsel umgebenen Läppchen, die kleinsten derselben aus Häufchen rundlicher Acini mit je einem von ihnen ringsum besetzten und mit ihnen communicirenden feinen Kanälchen zusammengesetzt. Die Ausführungsgänge, in welche letztere durch successive Vereinigung zu immer gröſsern Kanälen zuletzt übergehen, sind 6-12, etwa $1/_5$‴ weite, mit einem Cylinderepithel versehene Röhrchen, welche, nachdem zuvor öfters die der obern Drüse, durch die untere Drüse hindurchtretend, deren Ausführungsgänge zum Theil aufgenommen, die Conjunktiva in der Gegend über dem äuſsern Augenwinkel schräg durchbohren, um an deren Innenfläche mit ebenso vielen, in einer nach unten concaven Linie aufgereihten, feinen Oeffnungen zu münden.

Das Sekret dieser Drüsen sind die Thränen (*Lacrymae*), eine farblose, klare, schwach salzig schmeckende Flüssigkeit, welche etwa 1 pCt. fester Bestandtheile enthält, namentlich Chlornatrium, Spuren von phosphorsaurem Kalk und Natron und Extractivstoff. Vom äuſsern Augenwinkel, wohin sie zunächst ergossen werden, gelangen die Thränen, indem sie theils bei den Bewegungen der Augenlider sich über die vordere Fläche des Augapfels verbreiten, theils bei geschlossener Augenlidspalte durch eine, zwischen den beiden, nur mit den vordern Säumen an einander stoſsenden Augenlidrändern offen bleibende, dreieckige Furche, Thränenbach (*Rivus lacrymarum*), abflieſsen, gegen den innern Augenwinkel, von dessen tieferer Lage diese Richtung des Abflusses bedingt wird, und sammeln sich hier in dem vertieften Raume an und neben der halbmondförmigen Falte und der Thränenwarze, Thränensee (*Lacus lacrymarum*), von wo sie alsdann entweder an der Wange herabflieſsen oder in die Ableitungsorgane eintreten.

Die Thränenkanälchen (*Canaliculi lacrymales s. Cornua limacum*) sind zwei häutige Röhrchen, an jedem Augenlide eins, welche die Fortleitung der Thränenflüssigkeit aus dem Thränensee in den Thränenschlauch vermitteln. Sie beginnen am hintern Saum der freien Augenlidränder, nahe am innern Augenwinkel, mittelst der als Thränenpunkte bezeichneten Oeffnungen, gehen zuerst eine kurze Strecke senkrecht durch das Augenlid, das obere Kanälchen aufwärts, das untere abwärts, ziehen dann, nach einer hakenförmigen Krümmung, an der sie etwas anschwellen, hinter dem *Lig. palpebrale int.* weg, convergirend nach innen, und durchbohren endlich, dicht über einander oder zu einem gemeinschaftlichen Röhrchen vereinigt, die äuſsere vordere Wand des Thränensacks, um in diesen, meistens unter Bildung eines halbmondförmigen, mit dem freien Rande nach oben gekehrten Fältchens, zu münden. Sie sind 3-4‴ lang und $1/_4$-$1/_2$‴ weit, doch ist stets das untere Thränenkanälchen etwas kürzer, zugleich aber weiter, als das obere, wie auch der untere Thränenpunkt den obern an Weite übertrifft.

Der Thränensack (*Saccus lacrymalis s. Dacryocystis*) ist der etwas erweiterte obere Abschnitt des häutigen Schlauches, durch den die Thränen gegen den Boden der Nasenhöhle abgeleitet werden. Er liegt im innern Theil der Augenhöhle, wo er die *Fossa lacrymalis* des Thränenbeins ausfüllt, hat eine länglichrunde, von auſsen nach innen etwas abgeplattete Form, und ist 5-6‴ hoch, 2-3‴ breit. Seine innere (hintere) Fläche ist an die Beinhaut angeheftet; die äuſsere (vordere) Fläche wird im obern Theil vom *Lig. palpebrale int.*, weiterhin vom *M. sacci lacrymalis* bedeckt, und enthält, etwa $1\,1/_2$‴ unterhalb des obern Endes, die Mündungen der beiden Thränenkanälchen. Nach oben endet der Thränensack abgerundet und blindgeschlossen, nach unten geht er

ununterbrochen in den Thränengang über, welche Uebergangsstelle öfters äufserlich durch eine schwache Einschnürung, wie auch bisweilen im Innern durch ein vorspringendes Fältchen der Schleimhaut angedeutet ist.

Der Thränengang oder Thränennasengang (*Ductus lacrymalis s. nasalis s. naso-lacrymalis*), welcher den etwas längern untern Abschnitt des Thränenschlauchs darstellt, liegt innerhalb des gleichnamigen knöchernen Kanals, mit dessen Beinhaut innig verbunden, hat eine Länge von 7-9‴, und ist ebenfalls von aufsen nach innen ein wenig zusammengedrückt. Er zieht vom Thränensack abwärts, und zugleich etwas rück- und auswärts, ist bald in der Mitte etwas verengt, bald durchweg von gleicher Weite, nur nach unten sich leicht verjüngend, und endet mit einer, bald rundlichen oder ovalen, bald spaltförmigen Oeffnung von 1-2‴ Länge, im vordern Theil des untern Nasenganges, dicht unter der Befestigung der untern Muschel an die Seitenwand der Nasenhöhle, etwa 9‴ rückwärts vom hintern Rande des Nasenloches und 3-5‴ über dem Boden der Nasenhöhle. Am innern Umfang der Mündung findet sich gewöhnlich ein halbmondförmiges Fältchen der Schleimhaut, welches schräg ab- und auswärts gerichtet ist und beim Ausathmen jene Oeffnung klappenartig verschliefst.

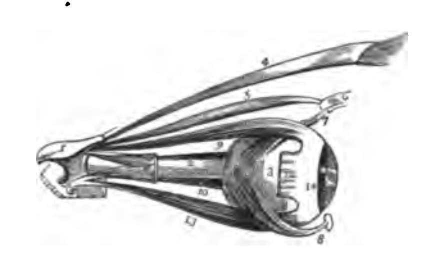
Die Wandung, sowohl der Thränenkanälchen, als des Thränenschlauchs besteht aus einer äufsern fibrösen Haut und einer diese auskleidenden Schleimhaut. Die fibröse Haut ist aus derben Bindegewebsbündeln und Netzen elastischer Fasern gebildet, und hängt aufsen überall genau mit der angrenzenden Beinhaut zusammen. Die Schleimhaut, welche einerseits an den Thränenpunkten in die Conjunktiva, andererseits an der untern Mündung in die Nasenschleimhaut übergeht, ist locker, schwammig und geröthet, besitzt zahlreiche acinöse Drüschen und erhebt sich hie und da zu kleinen Wulstungen oder auch, namentlich im Thränensack, zu einigen Fältchen. Ihr Epithelium ist in den Thränenkanälchen ein geschichtetes Pflasterepithel, durch den ganzen Thränenschlauch ein Flimmerepithel; Maier fand in allen Theilen der Thränenwege ein geschichtetes, nicht flimmerndes Cylinderepithel.

Muskelapparat des Augapfels.

Die Bewegungen des Augapfels werden durch sechs schmale, längliche Muskeln ausgeführt, welche sämmtlich in der Augenhöhle, von reichlichem Fette umgeben, eingeschlossen liegen, und von denen vier in gerader, zwei in schräger Richtung verlaufen.

Die vier geraden Augenmuskeln (*Mm. recti bulbi oculi*), je einer an der obern, untern, innern und äufsern Seite des Augapfels gelegen, entspringen sehnig in der Tiefe der Augenhöhle, ringsum in der Nähe des *Foramen opticum*, der obere (*M. rectus superior s. attollens oculi*), in Gemeinschaft mit dem *M. levator palpebrae sup.*, dicht unter diesem vom obern Umfang der Scheide des Sehnerven, der innere (*M. rectus internus s. adductor oculi*) und der untere (*M. rectus inferior s. depressor oculi*) mit einem gemeinsamen Sehnenstreifen von der Scheidewand zwischen dem *For. opticum* und der *Fissura orbitalis sup.*, endlich der äufsere (*M. rectus externus s. abductor oculi*), welcher zwei sehnige Köpfe besitzt, zwischen denen der 3. und 6. Hirnnerv, sowie der *N. nasociliaris* vom ersten Ast des Quintus hindurchgehen, mit dem stärkern untern Kopf ebenfalls von jenem gemeinsamen Sehnenstreifen, mit dem schwächern obern, neben dem *M. rectus superior*, vom äufsern Umfang der Sehnervenscheide.

Fig. 117.



Von ihrem Ursprunge begeben sich die Muskeln durch das Fettpolster der Orbita divergirend nach vorn, ziehen, allmälig platter werdend, längs der entsprechenden Wand der Augenhöhle zum Bulbus, und heften sich mittelst je einer breiten, dünnen Sehne, welche die Faserkapsel des Augapfels durchbohrt, vor dem gröfsten Umfange des letztern, etwa 3‴ vom Hornhautrande entfernt, an die Sclera, mit deren Substanz ihre Fasern vollständig verschmelzen. Sie sind ungleich an Länge und

Fig. 117. Die Muskeln des (rechten) Auges, von aufsen. — 1. Vom Foramen opticum durchbohrtes Stück des Keilbeins. 2. Durch Entfernung eines Theils des äufsern geraden Augenmuskels freigelegter Sehnerv und 3. Augapfel. 4. M. levator palpebrae superioris, mit dem an seiner Endsehne festsitzenden obern Augenlidknorpel. 5. M. obliquus oculi superior; 6. faserknorpelige Rolle für die Sehne dieses Muskels, und 7. Endtheil desselben. 8. M. obliquus oculi inferior, am vordern Ende vom untern Augenhöhlenrande entspringend. 9. M. rectus superior. 10. M. rectus internus, grofsentheils durch den Sehnerv verdeckt. 11. Hinteres Ende des M. rectus externus mit seinen beiden sehnigen Köpfen; 12. dessen vorderes Ende. 13. M. rectus inferior. 14. Insertion der vier geraden Augenmuskeln an der Sclera, unweit vom Hornhautrande.

Dicke; am längsten ist der äufsere, am kürzesten der innere, und zugleich zeigt sich letzterer als einer der dicksten, der obere als der dünnste.

Die beiden schrägen oder schiefen Augenmuskeln (*Mm. obliqui bulbi oculi*), ein oberer und ein unterer, von denen jener den längsten und dünnsten, dieser den kürzesten aller Augenmuskeln darstellt, verhalten sich folgendermaafsen. Der obere (*M. obliquus superior s. trochlearis s. patheticus*) entspringt sehnig, unweit vom *Foramen opticum*, zwischen den Ursprüngen der *Mm. rectus superior* und *internus*, am obern innern Umfang der Sehnervenscheide, geht längs dem obern innern Winkel der Augenhöhle nach vorn, und endet in eine rundliche Sehne, welche alsbald durch einen, mit beiden Enden an der *Fovea* oder *Spina trochlearis* des Stirnbeins befestigten und von einer Synovialmembran ausgekleideten, faserknorpeligen Halbring (Rolle, *Trochlea*) hindurchtritt, dann, sich unter einem spitzen Winkel nach hinten, unten und aufsen umbiegend, unter dem vordern Ende des *M. rectus superior* weg, gegen den hintern Theil der obern Fläche des Augapfels verläuft, und hier sich, nach aufsen von dem letztgenannten Muskel, mit einer platten Sehne an die Sclera anheftet. — Der untere (*M. obliquus inferior*) entspringt mit kurzer Sehne, getrennt von den übrigen Augenmuskeln, im vordern Theil der Augenhöhle, und zwar vom innern Ende des untern Augenhöhlenrandes, dicht unterhalb der *Fossa lacrymalis*, läuft am Boden der Augenhöhle, unter dem Endtheil des *M. rectus inferior* hinweg, nach hinten und aufsen, dann im Bogen, bedeckt vom *M. rectus externus*, rück- und aufwärts, und erreicht so den hintern Theil der äufsern Fläche des Augapfels, wo er, dicht über dem obern Rande des letztgenannten Muskels, theils fleischig, theils sehnig, sich an die Sclera anheftet. Die Ansatzstellen dieser Muskeln, welche ebenfalls beide erst nach Durchbohrung der Faserkapsel des Augapfels die Sclera erreichen, liegen 7-8''' vom Rande der Hornhaut entfernt.

Die Wirkung dieser Muskeln besteht weniger in einer Verrückung des Augapfels aus seiner Lage zur Orbita, mehr in einer Drehung desselben um sich selbst, wobei die Sehachse mit der Pupille gegen den zu betrachtenden Gegenstand gerichtet wird. Die vier geraden Augenmuskeln, durch welche der Augapfel um seinen queren und seinen senkrechten Durchmesser bewegt wird, um jenen durch den obern und untern, um diesen durch den innern und äufsern Muskel, drehen denselben, einzeln wirkend, mit der Pupille nach derjenigen Seite hin, welche der entsprechende Muskel einnimmt, und es richtet somit der obere gerade Augenmuskel die Pupille aufwärts, der untere abwärts, der innere einwärts, und der äufsere auswärts; zwei dieser Muskeln zugleich, wenn sie verschiedenen Paaren angehören, bringen die Pupille in eine Diagonalstellung zwischen denjenigen beiden Richtungen, welche sie einzeln wirkend erzeugen, durch zwei Muskeln desselben Paares dagegen, und ebenso bei gleichzeitiger Thätigkeit aller vier geraden Augenmuskeln, wird der Augapfel in unveränderter Stellung erhalten oder auch, soweit das dahinter liegende Fettpolster es gestattet, etwas tiefer in die Augenhöhle zurückgezogen; wirken die vier Muskeln einzeln nach einander, so kömmt eine Kreisbewegung des Augapfels zu Stande. Die schrägen Augenmuskeln bewirken eine Drehung des Augapfels um den geraden oder Längsdurchmesser (Hauptachse), und zwar wendet der obere Muskel ihn mit der Pupille nach unten und aufsen, der untere nach oben und aufsen; sind beide zugleich thätig, so schieben sie den Augapfel etwas nach vorn, ihn mehr aus der Tiefe der Augenhöhle hervorziehend, und wirken somit als Antagonisten der geraden Augenmuskeln.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien für die Nebentheile des Auges kommen gröfstentheils aus der von der *Carotis interna* entspringenden *A. ophthalmica*, welche sich mittelst der *Aa. palpebrales* und *lacrymalis*, sowie der *Rr. musculares* reichlich in ihnen verzweigt, zum Theil aber stammen sie aus den *Aa. temporalis* und *maxillaris interna* der *Carotis externa*, und zwar aus ersterer durch Aestchen der *Aa. transversa faciei* und *zygomatico-orbitalis*, aus letzterer durch solche der *Aa. meningea media*, *temporalis prof. ant.* und *infraorbitalis*. Die Venen entsprechen im Allgemeinen den Arterien, und ergiefsen sich von den Thränenorganen und den Augenmuskeln aus in die *V. ophthalmica superior*, theilweis auch in die *V. ophthalmica inf.*, von den Augenlidern aus in die *Vv. facialis ant.* und *post.* — Die Nerven stammen hauptsächlich vom *Quintus*, dessen *R. ophthalmicus* durch den *N. lacrymalis*, sowie durch Zweige der *Nn. supratrochlearis* und *supraorbitalis* des *frontalis* und durch solche vom *N. infratrochlearis* des *nasociliaris* sich in der Haut und Conjunktiva des obern Augenlids, mittelst des letztgenannten Nerven auch noch im Thränenschlauch verbreitet, während der *R. maxillaris sup.* durch die *Nn. palpebrales inferiores* des *infraorbitalis* das untere Augenlid versorgt. Die *Mm. orbicularis oculi* und *corrugator supercilii* erhalten Aestchen vom *N. facialis*, der *M. levator palpebrae sup.* vom obern Ast des *N. oculomotorius*, und die Thränendrüse vermuthlich vom Sympathicus. Zu den Muskeln des Augapfels gelangen der 3., 4. und 6. Hirnnerv, und zwar verbreitet sich der 3. in den *Mm. recti superior, internus* und *inferior* und im *M. obliquus inferior*, der 4. im *M. obliquus superior*, und der 6. im *M. rectus externus*.

b) Augapfel.

Der **Augapfel** (*Bulbus oculi*) ist ein rundlicher Körper von fast 1″ im Durchmesser, welcher nebst dem in seinen hintern Umfang, etwas einwärts von der Mitte, stielartig eintretenden Sehnerven, umgeben von den zugehörigen Muskeln, Gefäfsen, Nerven und Drüsen, sowie von vielem Fette, die Augenhöhle ausfüllt. Er liegt in dieser etwas näher zur Nasen- als zur Schläfenseite, und tritt mit seinem freien vordern Umfange mehr oder minder über die Oeffnung der Orbita hervor. Das hinter und neben dem Augapfel befindliche Fettpolster ist in zwei Lagen abgetheilt, eine schwächere äufsere, welche auf den Muskeln aufliegt, und eine weit stärkere innere, die in dem Raume zwischen den geraden Augenmuskeln, den Sehnerv und hintern Abschnitt des Augapfels umgebend, eingeschlossen ist. Die äufsere Fettschicht bildet in der Tiefe eine lose Zellhaut (*Fascia muscularis oculi*), von der die Augenmuskeln der ganzen Länge nach gemeinsam umhüllt und mit einander verbunden werden. Unter der tiefen Fettschicht findet sich eine derbere, mehr fibröse Haut, **Tenon'sche Membran** oder **Faserkapsel** (*Fascia vaginalis Tenoni**) s. *Capsula fibrosa bulbi oculi*), welche, den Augapfel unmittelbar bekleidend, sich kapselartig um denselben vom vordern Ende des Sehnerven bis zur Umbeugungsstelle der Bindehaut erstreckt, an deren Innenfläche sie endet; sie ist an die darunterliegende Sclera durch loses Bindegewebe angeheftet, und wird im vordern Theil von den Ansatzenden der Augenmuskeln durchbohrt, welche von ihr dünne Ueberzüge erhalten.

Die Form des Augapfels ist keine vollständig kugelige, überhaupt keine regelmäfsig geometrische, sondern bildet zum Theil, und zwar im hintern Abschnitt, jedoch in der Ausdehnung von etwa $^4/_5$ - $^5/_6$ seines Umfangs, ein vorn abgeplattetes Ellipsoïd, während der übrige, weit kleinere, aber stärker gewölbte, vordere Abschnitt sich mehr der sphärischen Form nähert. Zur genauern Bestimmung der Gröfsenverhältnisse des Augapfels werden folgende Durchmesser angenommen: ein **gerader** oder **Längsdurchmesser**, in der Mittellinie zwischen vorderem und hinterm Umfange, ein **querer** oder **horizontaler**, an der breitesten Stelle desselben von der einen zur andern Seitenfläche, ein **senkrechter**, ebendaselbst in der Richtung seiner Höhe, endlich zwei **schräge** oder **diagonale**, ein innerer von innen und oben nach aufsen und unten, und ein äufserer in entgegengesetzter Richtung, mit den Endpunkten am gröfsten Umfang des Augapfels in den Zwischenräumen der geraden Augenmuskeln gelegen; die Länge des geraden Durchmessers, auch **äufsere Augenachse** genannt, — im Gegensatz zur **innern Augenachse** oder **Sehachse**, welche sich in gleicher Richtung, aber nur bis zur Innenfläche der Netzhaut erstreckt und daher um $^3/_4$ - 1‴ kürzer ist, — beträgt, ebenso wie die des queren Durchmessers, durchschnittlich $10^1/_2$-11‴, um $^1/_{10}$ - $^1/_8$‴ geringer ist die des senkrechten Durchmessers, und dagegen um Einiges ansehnlicher die der schrägen Durchmesser, von denen der innere, der gewöhnlich den äufsern etwas an Gröfse übertrifft, 11 - $11^1/_3$‴ lang ist. Aufser den genannten Achsen zieht man auch noch eine solche von der Hornhaut gegen die Mitte der Eintrittsstelle des Sehnerven, **Sehnervenachse**, deren hinterer End-

Fig. 118.

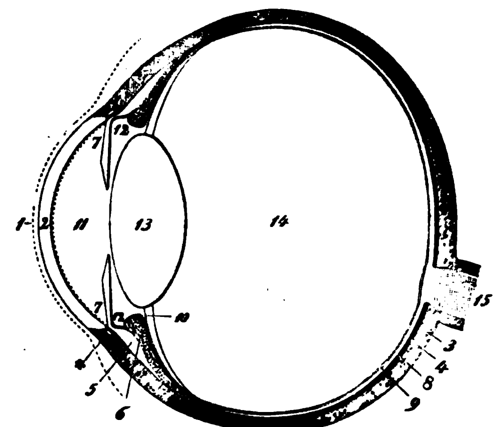


Fig. 118. Horizontalschnitt durch die Achse des Augapfels; in etwas über zweifacher Vergröfserung. — 1. Conjunctiva bis zu ihrer Umbiegung gegen die Augenlider. 2. Cornea, hinten von der Descemet'schen Haut bekleidet. 3. Sclera, mittelst ihres vordern, schräg abgeschnittenen Randes den in entgegengesetzter Richtung zugeschärften Rand der Cornea bedeckend, und an dessen hinterer Kante zur Bildung des Schlemm'schen Kanals (*) eingefurcht. 4. Chorioidea, deren vorderer Theil aufsen in den Ciliarmuskel (5), innen in den Ciliarkörper (6) übergeht. 7,7. Iris, in der Mitte von der Pupille durchbrochen. 8. Retina, sich nach vorn bis zum Anfange des Ciliarkörpers fortsetzend, wo sie an der Ora serrata aufhört. 9. Glashaut mit dem Strahlenblättchen (10), am Umfang der Linse den Petitschen Kanal einschliefsend. 11. Vordere, und 12,12. hintere Augenkammer. 13. Krystalllinse mit ihrer Kapsel. 14. Glaskörper, in der Glashaut eingeschlossen. 15. Sehnerv, sich mit dem Mark zur Retina ausbreitend, während seine Scheide in die Sclera übergeht.

*) Jacques **Tenon**, Prof. der Medicin und Akademiker zu Paris, † 1816, gab von dieser, schon frühern Anatomen nicht unbekannten Membran zuerst eine genaue Beschreibung: *Mémoires et observations sur l'anatomie, pathologie et chirurgie, et sur l'organe de la vue, Paris* 1806, 8. *avec* 7 *planches*.

punkt $1^{1}/_{2}'''$ weiter nach innen, gegen die Nasenseite zu, liegt als derjenige der Sehachse, welche sie unter einem Winkel von etwa 20° schneidet. Alle diese Durchmesser kreuzen einander im Augapfel, an einem Punkte 5-6''' hinter der convexesten Stelle der Hornhaut, welcher auch wohl, da um denselben die Drehung des Augapfels geschieht, als der gemeinschaftliche Drehpunkt bezeichnet wird.

Die Bestandtheile des Augapfels sind zweierlei Art, theils Häute, welche ihn von aufsen umgeben, theils mehr oder minder flüssige, lichtbrechende Medien, von denen sein Innenraum ausgefüllt ist.

Häute des Augapfels.

Diese sind in drei concentrische Schichten angeordnet, von denen die äufsere und die mittlere aus je zweien derselben zusammengesetzt sind, jene aus der harten und der durchsichtigen Augenhaut, diese aus der Gefäfs- und der Regenbogenhaut, die innere Schicht aber nur von einer, der Netzhaut, gebildet wird.

a) Die harte oder weifse Augenhaut (*Sclera s. Sclerotica s. Albuginea*, σκληρός hart) ist eine derbe, weifsglänzende, fibröse Membran, welche die äufsere Hülle für den gröfsern hintern Abschnitt des Augapfels darstellt und von zwei Oeffnungen durchbrochen wird, einer kleinern hintern für den Eintritt des Sehnerven, und einer weit ansehnlichern vordern zur Einfügung der Hornhaut. Die hintere Oeffnung liegt $1^{1}/_{2}'''$ einwärts von der Mitte des hintern Umfanges, ist kreisrund und verengt sich trichterförmig von hinten nach vorn, hierbei an Weite von $1^{1}/_{2}'''$ bis auf $^{3}/_{4}'''$ im Durchmesser abnehmend; am Umfang dieser Oeffnung geht die Sclera in die Faserscheide des Sehnerven über, durch welche sie weiterhin mit der sich in diese fortsetzenden harten Hirnhaut zusammenhängt, und in derselben erscheint, nach Freilegung ihrer Fläche mittelst eines, dicht am Eintritt des Sehnerven geführten Querschnitts und Entfernung ihres Markgehalts durch Maceration, eine sie ausfüllende, siebförmig durchbohrte Platte (*Lamina cribrosa*), deren Löcher von den leeren Scheiden der Sehnervenbündel, sowie zwei ansehnlichere in der Mitte von der *A.* und *V. centralis retinae* herrühren. Die vordere Oeffnung hat einen Durchmesser von 5''', ist, von hinten gesehen, rund, von vorn mehr queroval, und umfafst mit ihrem, schräg nach vorn und innen abgeschnittenen, etwa $^{2}/_{3}'''$ breiten Rande den in entgegengesetzter Richtung zugeschärften Rand der Hornhaut, wobei die eine Membran continuirlich in die andere übergeht; die hintere Kante dieses Randes ist leicht gefurcht, und begrenzt mit den anstofsenden Rändern der Hornhaut und des Ciliarmuskels einen engen ringförmigen Raum (*Canalis Schlemmii*), welchen ein venöser Sinus einnimmt. Mit der Innenfläche grenzt die Sclera an die Chorioidea, von deren durchschimmerndem Pigment sie, insbesondere an dunkeln Augen, eine bläuliche Farbe erhält, und hängt mit derselben durch zartes Bindegewebe zusammen, das durch zahlreich eingelagerte, pigmentirte sternförmige Zellen bräunlich gefärbt ist und auch wohl als besondere Schicht (*Lamina s. Membrana fusca*) unterschieden wird. An der Aufsenfläche wird sie im vordern Theil von der Conjunktiva, weiterhin von der Tenon'schen Membran überzogen, und dient den Augenmuskeln zum Ansatze, gegen das vordere Ende hin ringsum den vier geraden, mehr rückwärts nach oben und aufsen den schrägen. Die Dicke der Sclera nimmt vom hintern Umfange, wo sie am beträchtlichsten ist und etwa $^{1}/_{2}'''$ beträgt, nach vorn hin allmälig etwas ab, wird aber im vordern Theil, nach dem Ansatze der geraden Augenmuskeln, wieder ansehnlicher, und es erscheint daher diese Membran am gröfsten Umfang des Augapfels am dünnsten. Mehrfach wird sie von feinen Oeffnungen durchbohrt, durch welche die Ciliargefäfse und Ciliarnerven hindurchtreten, von denen sie auch selbst, obschon im Allgemeinen gefäfs- und nervenarm, einige Aestchen erhält, jedenfalls von den Gefäfsen, während die Nervenfäden noch zweifelhaft sind.

Das Gewebe der Sclera, von bedeutender Festigkeit bei geringer Elasticität, besteht aus Bindegewebsfasern nebst eingestreuten Netzen von feinen elastischen Fasern, und verhält sich auch chemisch dem Bindegewebe analog, indem es beim Kochen sich in gewöhnlichen Leim auflöst. Die faserigen Elemente sind zu platten Bündeln vereinigt, die in den äufsern Schichten vorwiegend meridianartig, nach der Längsrichtung des Augapfels, in den innern meist ringförmig, parallel zum Aequator desselben verlaufen, jedoch keine gesonderten Lamellen bilden, sondern von der einen Schicht in die andere übergreifen, sich vielfach durchkreuzend und mit einander innig verflechtend. Zwischen den Faserbündeln finden sich weifsliche Körperchen mit strahligen Ausläufern, welche Höhlungen und Spalträume zur Aufnahme der Ernährungsflüssigkeit darzustellen scheinen.

b) Die durchsichtige oder Hornhaut (*Cornea*) bildet den vordern durchsichtigen Theil der Peripherie des Augapfels, und sitzt in Form eines stark gewölbten Uhrglases auf dem gröfsern hintern Kugelsegment auf. Sie ist eine glashelle, doch ziemlich dicke und feste Mem-

bran mit glatter, glänzender Oberfläche, hat **eine** vordere convexe und eine hintere concave **Fläche**, deren Krümmung jedoch keine vollkommen sphärische ist, und wird an ihrem, **schräg** nach hinten und aufsen zugeschärften **Rande** vom vordern Rande der Sclera bedeckt. **Ihr Umfang** erscheint, von hinten gesehen, **kreisrund**, von vorn dagegen queroval, da die Bindegewebschicht der *Conjunctiva sclerae* sich **oben** und unten etwas weiter über sie vorschiebt, als zu beiden Seiten. Sie hat an der **Basis** einen Durchmesser von 5''', und ihre **Dicke**, welche am Rande $^1/_2$''' beträgt, vermindert sich gegen die Mitte bis auf $^2/_5$'''. **Gefäfse** besitzt die Hornhaut in sehr geringer **Zahl** und nur am Rande, dagegen verbreiten sich in ihr, nahe der vordern Fläche, zahlreiche feine Nerven, die vornehmlich von den Ciliarnerven stammen und von deren feinen Endgeflechten marklose Primitivfasern hervorgehen, welche, die vordere elastische Lamelle durchbohrend, sich zwischen oder selbst auf den Epithelzellen zu verlieren scheinen.

Die Substanz der Hornhaut besteht, gleich der der Sclera, in welche sie sich ununterbrochen fortsetzt, aus fibrösem Gewebe, unterscheidet sich indefs von derselben sowohl in ihrem chemischen Verhalten, indem sie, statt gewöhnlichen Leim, beim Kochen Chondrin giebt, als auch durch die Anordnung der Fasern. Diese sind hier noch genauer mit einander verwebt als dort, und bilden in ihrer Vereinigung platte, durchsichtige Bündel, welche, mit ihren Flächen der Oberfläche der Hornhaut parallel gelagert, das Gefüge derselben als ein lamellöses erscheinen lassen. Zwischen und theilweis in den Lamellen findet sich eine grofse Menge rundlicher oder ovaler, doch gewöhnlich, und wahrscheinlich nur durch Druck und Zerrung, eine sternförmige Gestalt annehmender, kernhaltiger Zellen (Hornhautkörperchen), und aufserdem bemerkt man verschieden geformte kleine Hohlräume, welche von Lücken zwischen den Gewebselementen herzurühren scheinen, vielleicht aber nur als Sprünge, durch das Trocknen entstanden, zu deuten sind. — An die eigentliche Hornhaut schliefsen sich, ihre beiden Flächen bedeckend, zwei andere Membranen, vorn die Conjunktiva, hinten die Demours'sche Haut. Der von der Conjunktiva gebildete vordere Ueberzug besteht aus einem mehrschichtigen Pflasterepithelium, unter welchem eine zarte elastische Lamelle ausgebreitet ist. Die Demours'sche*) oder Descemet'sche*) oder Wasserhaut (*Membrana Demoursii s. Descemetii s. humoris aquei*) bildet eine ziemlich feste, glashelle Membran, welche von der Hornhaut, an deren hintere Fläche sie fest angeheftet ist, durch heifses Wasser, Maceration oder Alkalien sich ablösen läfst, ohne ihre Durchsichtigkeit zu verlieren, und besitzt, neben grofser Brüchigkeit, einen bedeutenden Grad von Elasticität, vermöge welcher sie, sowie sie abgelöst wird, sich nach vorn hin umrollt. Sie besteht aus einer, ebenfalls strukturlosen, aber auf dem Bruche parallel den Flächen gestreiften, elastischen Lamelle, und aus einem, diese an ihrer freien Fläche überziehenden einschichtigen Epithelium; während letzteres sich weiter über die vordere Fläche der Iris fortsetzt, reicht erstere nur bis an den Rand der Hornhaut, wo sie in ein Netz von theils elastischen, theils bindegewebigen Fasern sich auflöst, von denen ein Theil in die innere Wand des Schlemm'schen Kanals und in den Ciliarmuskel übergeht, ein anderer (*Lig. iridis pectinatum*) sich an jenem vorbei nach innen gegen den äufsern Rand der Iris umbiegt. Die einzelnen Lagen, welche die Hornhaut zusammensetzen, sind demnach, von vorn nach hinten gezählt: das vordere Epithel, die vordere elastische Lamelle, die eigentliche Hornhaut (welche den bei weitem stärksten Theil ausmacht), die hintere elastische Membran und das hintere Epithel.

c) Die Gefäfs- oder Aderhaut (*Chorioidea s. Choroidea*, χόριον die Fruchthaut) ist eine dünne, leicht zerreifsliche, braun- oder dunkelschwarz gefärbte Haut, welche zwischen der Sclera und der Retina ausgebreitet ist und in Verbindung mit der Iris, an welche sie sich nach vorn anschliefst, eine kugelförmig gestaltete Membran, wegen ihrer Aehnlichkeit mit der Hülse einer dunkeln Weinbeere Traubenhaut (*Uvea*) genannt, darstellt. Sie erstreckt sich längs der ganzen Ausdehnung des gröfsern hintern Abschnitts des Augapfels, hat hinten eine rundliche Oeffnung für den Durchtritt des Sehnerven, mit dessen Neurilem sie zusammenhängt, und geht nach vorn, an der Vereinigungsstelle mit der Iris, in zwei accessorische Gebilde über, innen in eine gegen die Achse des Auges sich umbiegende Verlängerung, den Ciliarkörper, aufsen in den Ciliarmuskel.

Die Chorioidea im engern Sinne reicht bis nahe an den vordern Rand der Sclera, wo sie, in das *Corpus ciliare* übergehend, von diesem nach innen durch einen wellig ausge-

*) Pierre Demours, Mitglied der Akademie und angesehener Ophthalmolog zu Paris, † 1795, hat diese, wahrscheinlich schon von Duddel und Zinn gesehene Membran zuerst genauer beschrieben: *Lettre à M. Petit, en réponse à sa critique d'un rapport etc. Paris*, 1767, 8.

*) J. Descemet, Prof. d. Anatomie und Botanik zu Paris, † 1810, nahm die Entdeckung dieser Membran gegen Demours für sich in Anspruch: *Mémoires et Observations sur la choroide* in den *Mémoires prés. à l'Acad. par des savans étrangers, Paris, vol. V*, 1768, 8.

zackten Rand, *Ora serrata*, abgegrenzt ist, hat eine Dicke von durchschnittlich $^1/_{20}$ ''', und ist an der Aufsenfläche durch die als *Lamina fusca* beschriebene zarte Bindegewebsschicht, welche die langen Ciliargefäfse und Ciliarnerven enthält, an die Sclera fest angeheftet, während die glatte Innenfläche nur lose mit der Retina zusammenhängt. Ihre Zusammensetzung anlangend, so unterscheidet man an ihr, abgesehen von der eben erwähnten äufsern Gewebslage, zwei Schichten, eine Gefäfsschicht und eine Pigmentschicht, jene nach aufsen von dieser gelegen. Die weit stärkere Gefäfsschicht besteht aus vielfach vertheilten und in ein faseriges Grundgewebe eingelagerten Blutgefäfsen, deren Anordnung eine solche ist, dafs die stärkern Stämmchen, und zwar die Venen nach aufsen von den Arterien, die Aufsenseite einnehmen, an der Innenseite aber das überaus feine und dichte Capillarnetz in Form einer membranartig zusammenhängenden Lage (*Membrana chorio-capillaris s. Ruyschii* *)) bis genau an die *Ora serrata* sich ausgebreitet findet. Den arteriellen Theil bilden die von der *A. ophthalmica* kommenden *Aa. ciliares posteriores breves*, welche, bis 20 an der Zahl, die Sclera am hintern Umfang durchbohren, unter schneller Verästelung sich in der Chorioidea vertheilen und mit ihren Endästen theils in das Capillarnetz eintreten, theils unmittelbar in Venenzweige übergehen, zum Theil aber sich weiter nach vorn bis in den Ciliarkörper und die Iris fortsetzen. Die Venen sammeln sich, indem sie zu 4 Büscheln eigenthümlich gebogener und je einen Stern bildender Gefäfse, Strudel- oder Wirbelgefäfse (*Vasa vorticosa*), zwei obere und zwei untere, seltener zu 5 oder 6, zusammentreten, in ebenso viele aus jenen hervorgehende Hauptstämmchen, aufserdem aber in einige *Vv. ciliares posteriores breves*, von denen jene am mittlern, diese am hintern Theil des Augapfels die Sclera durchbohren, um sich in die *Vv. ophthalmicae* zu ergiefsen. Das Grundgewebe (*Stroma*), in welches die Gefäfse eingelagert sind, besteht in der äufsern, unmittelbar an die Sclera grenzenden Schicht aus meist braun pigmentirten, sternförmigen Zellen, die mittelst ihrer zarten Fortsätze unter einander anastomosiren, und geht weiter nach innen allmälig in ein immer weniger pigmentirtes, fast homogenes Gewebe über, bis es ganz innen als eine strukturlose elastische Lamelle endet. Einigen Beobachtern zufolge, finden sich in der Chorioidea, vornehmlich in Begleitung der Arterienstämmchen, glatte Muskelfasern, die vom Ciliarmuskel ausgehen, und neben ihnen Netze von feinen Nervenfasern, mit eingestreuten Ganglienzellen, von den Ciliarnerven stammend. — Die Pigmentschicht bildet eine dünne Lage von schwarzem Farbstoff, Augenschwarz (*Pigmentum nigrum*), welche sich über die ganze Innenfläche der Chorioidea ausbreitet, die Retina unmittelbar bedeckend, und nur einen schmalen Saum rings um die Eintrittsstelle des Sehnerven frei läfst. Sie besteht aus einer einfachen Schicht mosaikartig angeordneter, durchschnittlich $^1/_{200}$ ''' grofser, etwas abgeplatteter sechsseitiger Zellen (Pigmentzellen), welche in einer zarten Hülle, aufser je einem hellen Kern, eine Anhäufung von sehr kleinen, länglichrunden, schwarzbräunlichen Körnern einschliefsen; die Körner, denen eine deutliche Molekularbewegung eigen ist, nehmen hauptsächlich die innere Seite der Zelle ein und verdecken fast gänzlich den an der entgegengesetzten Seite liegenden Kern. Auch in den Augen der Albinos findet sich eine ähnliche Schicht kernhaltiger Zellen, in denen jedoch die Pigmentmoleküle fehlen.

Der Ciliar- oder Strahlenkörper (*Corpus ciliare*), auch Strahlen- oder Faltenkranz (*Corona ciliaris*), ist der vorderste

Fig. 119.

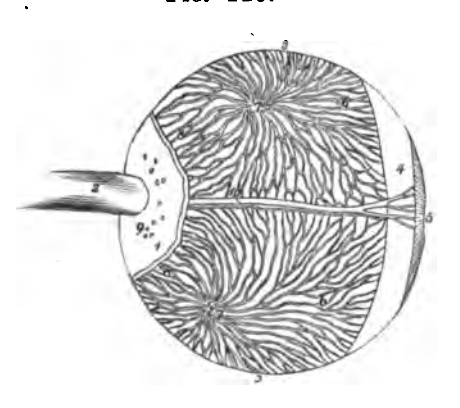


Fig. 119. Seitenansicht des Augapfels, mit freigelegter Chorioidea, nach Abtragung der Sclera und Cornea; zweifach vergröfsert. — 1. Zurückgelassener hinterer Theil der Sclera. 2. Nervus opticus. 3,3. Gefäfsschicht an der Aufsenseite der Chorioidea. 4. Ciliarmuskel. 5. Iris. 6,6. Vasa vorticosa mit den aus ihnen hervorgehenden Venenstämmchen (7,7), welche am mittlern Theil des Augapfels die Sclera durchbohren. 8,8. Vv. ciliares posteriores breves, in Begleitung der gleichnamigen Arterien durch den hintern Theil der letztern hindurchtretend (9). 10. Eine V. ciliaris post. longa, von dem entsprechenden Nerven begleitet.

*) Fridr. Ruysch (1638—1731), Prof. der Anatomie und Botanik zu Amsterdam, einer der gröfsten Anatomen aller Zeiten und besonders verdient um die mikroskopische Anatomie, zu deren Gründern nebst Malpighi er gehört und die er durch grofse Fertigkeit in Herstellung feiner Injektionspräparate wesentlich förderte: *Opera omnia anat. med.-chirurg., Amstelod.* 1737, 4. 3 Vol.

Theil der Chorioidea, deren ununterbrochene Fortsetzung er darstellt, hat eine Breite von $2^1/_2$ - 3‴, und erstreckt sich, allmälig an Dicke zunehmend, hinter der Iris weg, schräg nach vorn und innen, um vor dem gröſsten Umfange der Linsenkapsel mit einem diese ringförmig umgebenden freien Rande zu enden. Seine vordere Fläche grenzt an den *M. ciliaris*, welcher ihn bis etwa $^1/_2$‴ vom innern, und fast ebenso weit vom äuſsern Rande entfernt, bedeckt; die hintere Fläche berührt, von der *Pars ciliaris retinae* überzogen, die *Zonula Zinnii*, mit welcher sie sehr innig zusammenhängt, und zeigt sich in der äuſsern Hälfte, von der *Ora serrata* an bis zur Mitte der Breite, ganz eben, in der innern Hälfte dagegen durchweg zusammengelegt in strahlenförmig gegen die Achse des Auges gerichtete, faltenartige Vorsprünge, Strahlenfortsätze (*Processus s. Plicae ciliares*), welche, dicht und parallel neben einander gereiht, in entsprechende Falten der *Zonula Zinnii* eingreifen. Diese Fortsätze, im Ganzen etwa 70, nebst einer Anzahl dazwischen liegender kleinerer Fältchen, sind länglich und schmal, mit von auſsen nach innen allmälig zunehmender Höhe, und umgeben in kranzförmiger Anordnung die Linse, ihr, ziemlich $^1/_2$‴ hohes, leicht convexes, inneres Ende gegen die hintere Augenkammer kehrend. — In seinem Bau gleicht der Strahlenkörper im Wesentlichen der Chorioidea, und besteht ebenfalls aus einer Gefäſs- und einer Pigmentschicht. Die Gefäſse stammen sämmtlich aus denen des vordern Theils der Chorioidea, von welcher jedoch nur eigentliche Arterienreiser in den Strahlenkörper eintreten, während das feine innere Capillarnetz an der *Ora serrata* aufhört, und jene bilden Netze mit nur spärlichem Zwischengewebe und langgestreckten Maschen von vorwiegend dem Längsdurchmesser der Strahlenfortsätze folgender Richtung, aus denen die Venen, gegen die Chorioidea zurücklaufend, in die *Vasa vorticosa* übergehen. Das Pigment ist in einer mehrfachen Lage von, weniger eckigen, mehr rundlichen Zellen über die hintere Fläche und den innern Rand des Strahlenkörpers ausgebreitet, die Vertiefungen zwischen den Strahlenfortsätzen ausfüllend, so daſs nur deren Kanten und Enden hindurchschimmern.

Der Ciliar- oder Strahlenmuskel oder Spanner der Aderhaut (*M. ciliaris s. tensor chorioideae*), auch als „Strahlenband oder -ring (*Lig. ciliare s. Orbiculus ciliaris*)“ bezeichnet, ist ein, etwa $1^1/_2$‴ breiter grauweiſser Streifen, welcher das vordere Ende der Aderhaut ringförmig umgiebt. Man unterscheidet an ihm seine beiden Flächen, von denen die äuſsere an den vordern Theil der *Sclera*, die innere an das *Corpus ciliare* sich anschlieſst, sowie zwei Ränder, einen dickern vordern, welcher auſsen mit der Verbindungsstelle zwischen *Cornea* und *Sclera*, innen mit dem Ciliarrande der *Iris* zusammenhängt, und einen dünnern hintern, welcher in die äuſsere Lamelle der *Chorioidea* übergeht. Sein Gewebe besteht aus einer ziemlich dicken Lage überaus zarter, glatter Muskelfasern, welche von dem *Sinus venosus ciliaris* radial gegen das *Corpus ciliare* hin verlaufen, und denen kreisförmige Fasern beigesellt sind, die aber zum Theil nur durch Umbiegung der radialen entstehen und mit denen die Fasernetze am Rande der Demours'schen Haut zusammenzuhängen scheinen. Zwischen den faserigen Elementen verbreitet sich sowohl ein reichliches Nervengeflecht, zu welchem die *Nn. ciliares* hier zusammentreten, um theils im Ciliarmuskel selbst und in der Cornea sich zu vertheilen, theils in die Iris überzugehen, als auch ein weitmaschiges Arteriennetz, welches von den *Aa. ciliares anteriores* und *posteriores longae* gebildet wird und dessen Aeste sich gröſstentheils zur Iris begeben, einige wenige aber, in Verbindung mit solchen aus dem vordern Theil des von den *Aa. ciliares post. breves* gebildeten Geflechts, im Ciliarmuskel selbst verbleiben; die Venen desselben gelangen in den an der Grenze zwischen dem Ciliarmuskel und der Sclera nebst Cornea gelegenen Sinus, *Sinus venosus ciliaris*, welchem auch Venen aus der Tiefe der Sclera zuflieſsen und dessen Abflüsse durch Venen gebildet werden, welche, die Sclera schräg durchbohrend, in die auf dieser ausgebreiteten *Vv. ciliares anteriores* übergehen.

d) Die Regenbogenhaut oder Blendung (*Iris*) ist eine scheibenförmige, in der Mitte von einer runden Oeffnung, Sehloch (*Pupilla*), durchbohrte Membran, welche zwischen der Hornhaut und der Linse quer ausgespannt ist, die Augenachse fast rechtwinkelig schneidend. Man unterscheidet an ihr eine schwach gewölbte vordere und eine leicht vertiefte hintere Fläche, und zwei Ränder, einen äuſsern oder peripherischen und einen innern oder centralen, beide von kreisrunder Form. Die der Cornea zugewandte vordere Fläche ist glatt und glänzend, hat eine blaue, graue oder braune, meist an die Färbung der Haare sich anschlieſsende, und nur selten an beiden Augen ungleiche Farbe, und zeigt zahlreiche, strahlig gegen die Pupille verlaufende, geschlängelte, weiſsliche Streifen, sowie zwei dunkel gefärbte, etwas erhabene Ringe, *Annulus iridis minor et major*, einen kleinern in der Nähe der Pupille, und einen gröſsern unweit vom äuſsern Rande. Die hintere Fläche, welche

der Linse und den Enden der Strahlenfortsätze zugekehrt liegt, ist von schwarzbrauner Farbe und sammtartigem Ansehen, herrührend von einer sie überziehenden dicken Pigmentschicht, die auch wohl als „Traubenhaut (*Uvea*)" bezeichnet wird, und besitzt eine Anzahl feiner Fältchen, die in convergirender Richtung sich gegen die Pupille hin erstrecken. Der äufsere oder Ciliarrand (*Margo ciliaris*) ist an den vordern Rand des Ciliarmuskels angeheftet, mit welchem er jedoch nur durch den gegenseitigen Uebergang ihrer Gefäfse und Nerven zusammenhängt, und steht nach vorn durch das *Lig. iridis pectinatum* mit der Demours'schen Haut in Verbindung. Der innere oder Pupillarrand (*Margo pupillaris*), welcher das Sehloch umgiebt, liegt frei und ist von vorn nach hinten zugeschärft. — Die Iris hat einen Durchmesser von 5‴, und ihre Dicke nimmt vom äufsern Rande, wo sie $^1/_{10}$ - $^1/_8$‴ beträgt, bis zum innern Ring allmälig um das Doppelte zu.

Fig. 120.

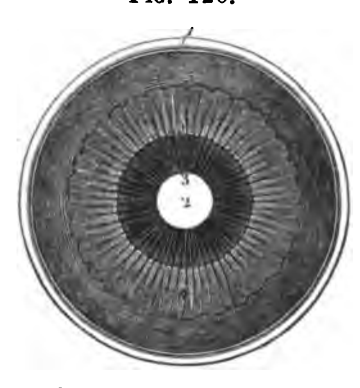


Fig. 120. Der durch einen senkrechten Querschnitt losgetrennte vordere Abschnitt des Augapfels, von hinten. — 1. Schnittflächen der Sclera, Chorioidea und Retina, die der Chorioidea als eine dunkle, die der beiden andern Membranen als helle Linien sich darstellend. 2. Pupille. 3. Iris mit der Pigmentschicht an ihrer hintern Fläche. 4,4. Ciliarfortsätze. 5. Ora serrata, an welcher der Ciliarkörper beginnt.

Die Breite derselben zwischen dem Ciliar- und Pupillarrand ist, in Folge der Contraktilität ihres Gewebes, sehr veränderlich, und dem entsprechend wechselt die Gröfse der Pupille. Auch liegt letztere nicht ganz central, sondern etwas mehr nach der Nasenseite hin, was zur Folge hat, dafs die Iris an der innern Hälfte ein wenig schmäler ist, als an der äufsern.

Das Gewebe der Iris ist weich und dehnsam, und besteht aus einer bindegewebigen Grundlage mit darin verbreiteten zahlreichen Gefäfsen und Nerven und zwei mikroskopischen Muskeln. Diese, aus glatten Fasern, ähnlich denen des Ciliarmuskels, gebildet, sind ein Schliefser (*M. sphincter pupillae*) und ein Erweiterer (*M. dilatator pupillae*), und dienen, jener zur Verengerung, dieser zur Ausdehnung der Pupille. Der *Sphincter* liegt am Pupillarrande, dicht vor dem Pigment, und umgiebt jenen als eine, etwa $^1/_4$‴ breite Schicht ringförmiger Fasern; ein zweiter, nur $^1/_{40}$‴ breiter, Muskelring findet sich, nach Kölliker, in der Gegend des *Annulus iridis minor*, näher zur vordern Fläche. Der *Dilatator* bildet eine sehr dünne Lage von Faserzellen, welche sich an der hintern Fläche der Iris, bedeckt und durchzogen vom Pigment, radienförmig vom Ciliarrand gegen den Pupillarrand erstrecken, wo sie zum Theil mit dem Sphincter zu verschmelzen scheinen. — Die Gefäfsausbreitung anlangend, so stammen die Arterien aus den *Aa. ciliares ant.* und *post. longae*, deren Aeste, nachdem sie im Ciliarmuskel sich netzförmig vertheilt und an dessen vorderm Rande in einen Arterienring, *Circulus arteriosus iridis major*, übergegangen sind, von diesem aus in den äufsern Rand der Iris und in die Substanz derselben eintreten, in der sie alsdann, vereinigt mit einigen vom Strahlenkörper zu dieser gelangenden Aestchen der *Aa. ciliares post. breves*, in geschlängelter Richtung und unter mehrfacher gabeliger Spaltung, radial nach innen ziehen und am *Annulus iridis minor* einen zweiten, jedoch schwächern und öfters unvollständigen Ring, *Circulus arteriosus iridis minor*, darstellen, von welchem sich Zweige zum Pupillarrand erstrekken, wo sie schlingenförmig in die Anfänge der Venen umbiegen. Diese verlaufen, ebenfalls in strahliger Richtung, vom innern zum äufsern Rande der Iris, und begeben sich theils zur Chorioidea in die *Vasa vorticosa*, theils münden sie in die beiden *Vv. ciliares post. longae*, welche die gleichnamigen Arterien begleiten. — Die Nerven der Iris sind Aeste der im Ciliarmuskel geflechtartig ausgebreiteten *Nn. ciliares breves et longi*, von denen jene aus dem *Ganglion ciliare*, diese aus dem *N. nasociliaris* vom 1. Ast des *Trigeminus* abgehen, und treten als feine Fäden am Ciliarrand zur Iris, in welcher sie sich alsdann, vornehmlich dem Laufe der Gefäfse folgend, netzförmig bis an den Pupillarrand verbreiten.

An der vordern Fläche ist die Iris von einem einschichtigen Pflasterepithel bekleidet, welches sich am Ciliarrand über das *Lig. iridis pectinatum* hinweg in das Epithel der Demours'schen Haut fortsetzt. Die hintere Fläche wird von der erwähnten Pigmentlage überzogen, welche continuirlich mit derjenigen des Strahlenkörpers zusammenhängt und, gleich dieser, aus mehr rundlichen, ganz von Pigmentmole-

külen ausgefüllten Zellen zusammengesetzt ist; nach Einigen wird das Pigment an seiner freien Fläche von einer feinen, strukturlosen Membran bedeckt. Die Farbe der Iris wird theils durch die hintere Pigmentschicht bedingt, so namentlich die blaue, welche von letzterer allein herrührt, theils beruht sie auf der Anordnung der Blutgefäſse, und einigermaaſsen liegen ihr auch Pigmentablagerungen zu Grunde, die hie und da in die Substanz der Iris eingesprengt sind. Beim Mangel des Pigments, wie in den Augen der Albinos (Kakerlaken), erscheint die Iris blaſs oder, durch Anfüllung der Blutgefäſse, rothgefärbt.

e) Die Netz- oder Nervenhaut (*Retina s. Nervea*) ist eine dünne und weiche, beim Lebenden ganz durchsichtige, am todten Auge aber trübe und weiſsliche Membran, welche die innerste Schicht der Augenhäute darstellt und zugleich die wesentlichste derselben ist, indem in ihr die Perception des Lichtes zu Stande kömmt. Sie beginnt an der Eintrittsstelle des Sehnerven, dessen Mark sich in sie ausbreitet, verläuft, mit der äuſsern convexen Fläche an der Chorioidea, mit der innern concaven an der häutigen Hülle des Glaskörpers anliegend, nach vorn bis zur Stelle, wo jene in das *Corpus ciliare*, diese in die *Zonula Zinnii* übergeht, und endet hier mit einem welligen Rande, *Ora serrata retinae*, an welchem die Nervenelemente vollständig aufhören, während jedoch eine Schicht länglicher oder eckiger, kernhaltiger Zellen als „Ciliartheil der Retina“ sich zwischen jenen beiden Gebilden, an sie dicht angeheftet, noch weiter fortsetzt und erst an den Spitzen der Ciliarfortsätze endet. Ihre Dicke vermindert sich von $^1/_{10}{}'''$, die sie anfangs beträgt, durch allmälige Abnahme bis auf $^1/_{25}{}'''$ nahe am vordern Rande, und zuletzt läuft sie scharf aus. An der Eintrittsstelle des Sehnerven zeigt die Innenfläche der Retina eine, vom Mark des letztern erzeugte, kreisrunde, flache Erhabenheit von 1''' Durchmesser, Sehnervenwarze oder Markhügel (*Papilla s. Colliculus nervi optici*), auch „blinder oder Mariotte'scher Fleck“ genannt, und diese enthält in der Mitte eine kleine Vertiefung, an welcher die *Vasa centralia retinae* hervortreten. Nach auſsen von jener Erhabenheit, etwa 1''' von ihr entfernt, findet sich eine gelb gefärbte Stelle von querovaler Form, gelber Fleck (*Macula lutea s. flava retinae*), gegen $1^1/_2{}'''$ breit und 1''' hoch, und in der Mitte versehen mit einer dünnern und durchsichtigen, scheinbar vertieften Stelle, Centralgrube [*Fovea centralis s. Foramen centrale Soemmerringii* *)], welche genau in der Sehachse liegt und den für Lichteindrücke empfindlichsten Punkt des Auges darstellt. Vom Markhügel zum gelben Fleck und an diesem hin erstreckt sich, in der Länge von etwa 2''', eine niedrige Querfalte (*Plica transversa s. centralis retinae*), erzeugt durch eine gegen den Glaskörper vorspringende Duplikatur der Retina, die jedoch im frischen Zustande zu fehlen scheint.

Ihrem feinern Baue nach gehört die Retina zu den zusammengesetztesten Membranen, und zwar besteht sie aus fünf, histologisch von einander verschiedenen Lagen, welche, von auſsen nach innen gezählt, als Stäbchenschicht, Körnerschicht, Lage grauer Substanz, Faserschicht und Grenzhaut unterschieden werden.

Die Stäbchenschicht, auch Jacob'sche *) Haut genannt, welche zunächst an die Chorioidea grenzt, bildet eine dicht gedrängte Lage länglicher, vorwiegend stabförmiger, in geringerer Menge zapfenartiger Körperchen, welche senkrecht auf der Retina stehen, das eine Ende auswärts gegen die Pigmentlage der Chorioidea, das andere einwärts gegen die Körnerschicht gerichtet. Die Stäbchen (*Bacilli*) sind schmale Cylinder von hellem, homogenem Ansehen mit quer abgestutztem äuſserem Ende, während das innere Ende in je eine feine Faser übergeht, zeigen sich sehr biegsam und brüchig, und ändern leicht, schon durch die bloſse Ein-

FIG. 121.



FIG. 121. Der hintere Abschnitt des (rechten) Auges, von vorn. — 1. Durchschnitte der drei Hautschichten des Augapfels. 2. Colliculus nervi optici, von den Vasa centralia retinae durchbohrt. 3,3. Innenfläche der Retina, mit der Gefäſsausbreitung an derselben. 4. Macula lutea nebst der Fovea centralis. 5. Plica transversa s. centralis retinae.

*) Sam. Thom. v. Sömmerring (1755—1830), Prof. der Anatomie und Physiologie, zuerst in Cassel, dann in Mainz, späterhin Akademiker in München, einer der bedeutendsten deutschen Anatomen, hat die Centralgrube entdeckt, sie aber als Loch gedeutet: *De foraminulo limbo luteo cincto* in den *Commentatt. soc. reg. Gotting. vol. XIII. a.* 1795.

*) Arthur Jacob, Prof. der Anatomie und Augenheilkunde zu Dublin, scheint die Stäbchenschicht zuerst beobachtet zu haben und beschrieb sie als eine eigne Membran zwischen Retina und Chorioidea: *An account of a membrane in the eye now first described* in den *Philosophical Transactions* 1819, *p.* 300.

wirkung von Wasser, ihre Form. Die Zapfen (*Coni*), besonders zahlreich am gelben Fleck, und je weiter von diesem entfernt um so sparsamer, sind länger als die Stäbchen und besitzen am innern Theil eine birnförmige Auftreibung, an welcher sie, nach Bildung einer Einschnürung, in je eine kerntragende Anschwellung (Zapfenkorn) übergehen, welche ebenfalls in eine feine Faser ausläuft. In der Achse der Stäbchen findet sich ein, jedoch vielleicht erst in Folge von Gerinnung sich bildender Faden, und einige Beobachter erkannten an den Stäbchen eine Trennung in eine äufsere und eine innere Abtheilung.

Die Körnerschicht besteht aus runden oder ovalen hellen Körpern, die theils als freie Kerne, theils als kleine, von ihren Kernen fast ganz erfüllte Zellen sich darstellen. Dieselben sind in zwei Lagen angeordnet, eine äufsere stärkere und eine innere schwächere, welche von einander durch eine helle, feingranulirte und senkrecht streifige Lage, Zwischenkörnerschicht, getrennt sind. Die Körner der äufsern Lage hängen mit den faserigen Ausläufern der Stäbchen und Zapfen zusammen, an welchen letztern sie die genannten Zapfenkörner bilden, und die etwas gröfsern Körner der innern Lage verbinden sich in der später anzugebenden Weise sowohl mit jenen Fasern, als mit den Nervenzellen.

Fig. 122.



Fig. 122. Senkrechter Durchschnitt durch die Retina zunächst der Eintrittsstelle des Sehnerven, nach Kölliker und H. Müller; 350fache Vergröfserung. — 1. Stäbchenschicht, aus Stäbchen und Zapfen zusammengesetzt, die pallisadenartig neben einander stehen. 2. Aeufsere Körner; 3. Zwischenkörnerlage, und 4. Innere Körner der Körnerschicht. 5. Feinkörnige graue Lage. 6. Nervenzellen in einfacher Schicht. 7. Faserbündel des Sehnerven im Querschnitt. 8. Radiäre oder Müller'sche Fasern, in dünne Blätter angeordnet, die zwischen den Opticusbündeln hindurchtreten; 9. Endigung derselben. 10. Membrana limitans.

Die Lage grauer Nervensubstanz, welche indefs nur von der Körnerschicht ziemlich scharf abgegrenzt ist, gegen die Faserschicht hin dagegen zwischen deren Elemente sich mehr oder weniger hineinzieht, zerfällt ebenfalls in zwei Lagen, eine feinkörnige und zartfaserige äufsere, und eine aus kernhaltigen Zellen mit blassen, verästelten Fortsätzen (multipolare Ganglienzellen) gebildete innere. Die Zellenfortsätze hängen theils mit denen anderer Zellen und mit den Sehnervenfasern zusammen, zum Theil gehen sie, sich nach aufsen wendend, in die Fäden der innern Körnerschicht über, und bilden, in Verbindung mit diesen und einer feinkörnigen Grundsubstanz, die Bestandtheile der äufsern feinkörnigen Lage.

Die Faserschicht entsteht durch die Ausbreitung des Sehnerven, dessen Fasern von der Eintrittsstelle in den Augapfel an, ihres Neurilems entkleidet, strahlig nach allen Seiten aus einander weichen und, in gröfsere und kleinere Bündel zusammengefafst, theils parallel mit einander, theils unter spitzwinkeligen Anastomosenbildungen, bis zur *Ora serrata* nach vorn ziehen. Die Fasern verhalten sich wie die feinsten Nervenfasern des Gehirns, und stellen ganz helle, gelblich oder graulich durchscheinende, sehr zu Varicositäten geneigte Röhren dar, die zuletzt sämmtlich in die Ausläufer der Nervenzellen überzugehen scheinen.

Die Grenzhaut (*Membrana limitans*) ist eine überaus dünne, glashelle, strukturlose Membran, welche als innerste Schicht der Retina sich an dieser bis zur *Ora serrata* hinzieht, hier aber mit der *Membrana hyaloidea* des Glaskörpers, auf welcher sie bis dahin nur lose aufliegt, innig verschmilzt.

Neben der durch die Vertheilung des Sehnerven gebildeten Faserausbreitung findet sich in der Retina eine zweite Art von Fasern, welche quer durch dieselbe verlaufen und die man als radiäre oder, nach ihrem Entdecker Heinr. Müller, als Müller'sche Fasern bezeichnet. Es sind dies überaus feine, blasse Fäden, welche, von der Stäbchenschicht, an der sie als Fortsetzungen der innern Enden der Stäbchen und Zapfen beginnen, horizontal einwärts ziehend, zunächst die Körnerschicht durchsetzen, mit deren äufsern sowohl, als innern Körnern sie zusammenhängen, wie auch die radiäre Streifung der Zwischenkörnerschicht erzeugen, und dann, nach Vereinigung mit den innern Körnern, weiter durch die inneren Lagen der Retina hindurchtreten, bis sie, die Maschen der Nervenplexus der Opticusausbreitung passirend, die Aufsenfläche der *Membrana limitans* erreichen, wo sie mit je einer abgestutzten dreieckigen Anschwellung zu enden scheinen. Andern Beobachtern zufolge sind diese Fasern weder selbst nervöser Natur, noch stehen sie mit eigentlichen Nervenelementen in Verbindung, sondern gehören dem Bindegewebe an und dienen nur als Stützapparat für die Opticusfäden.

Einige Eigenthümlichkeiten in der Anordnung der Elemente zeigt die Gegend der *Macula lutea*. An dieser fehlt die Faserausbreitung des Sehnerven, dessen Bündel von der *Papilla nervi optici* aus bogenförmig um dieselbe weggehen, und es liegt daher dasebst die Grenzmembran unmittelbar auf den Nervenzellen, die hier dicht an einander gedrängt und in mehrfachen Lagen sich vorfinden, und in welche Fasern überzugehen scheinen, die vom Umkreis des gelben Fleckes her zwischen sie eintreten. Ebenso fehlen hier in der äufsersten Schicht gänzlich die Stäbchen, und zeigt sich dieselbe durchweg aus dichtstehenden Zapfen zusammengesetzt, die zugleich schmäler und länger sind, als die der übrigen Retina. Was die feinkörnige Lage grauer Nervensubstanz anlangt, so existirt diese nur im äufsern Theil der Macula lutea, nicht in der Mitte, und ein Gleiches gilt von der Körnerschicht, die in allen ihren Lagen an der *Fovea centralis* aufzuhören oder sich nur überaus verdünnt über dieselbe fortzusetzen scheint. Die gelbe Färbung dieser Stelle entsteht durch ein diffuses Pigment, welches daselbst alle Schichten der Retina, ausgenommen die Stäbchenschicht, durchdringt.

Die Gefäfse der Retina sind die *Vasa centralia retinae*. Die Arterie, ein Ast der *A. ophthalmica*, theilt sich, durch die Sehnervenwarze in den Augapfel eintretend, in 3-4 Aeste, welche, strahlig divergirend, unter der *Membrana limitans* in baumförmiger Verästelung bis zum vordern Rand der Retina verlaufen und sich hierbei in ein weitmaschiges Netz auflösen, das mittelst seiner sehr feinen Capillaren in die Nervenfaserschicht und selbst in die Lage grauer Nervensubstanz hineinreicht. Die Venen, dem Zuge der Arterienausbreitung folgend, bilden dicht hinter der *Ora serrata* einen meist unvollständigen Kranz (*Circulus venosus retinae*), und sammeln sich zur *V. centralis retinae*, welche in Begleitung der gleichnamigen Arterie den Augapfel verläfst, um sich in die *V. ophthalmica sup.* oder den *Sinus cavernosus* zu ergiefsen. — Einigen Beobachtern zufolge gelangen zur Retina mit den Gefäfsen auch feine Nervenfäden, die vom Ganglion ciliare oder den Ciliarnerven ausgehen.

Lichtbrechende Theile im Augapfel.

Der von den Häuten des Augapfels umschlossene kugelige Hohlraum ist von durchsichtigen Medien ausgefüllt, welche die durch die Hornhaut ins Innere des Auges eintretenden Lichtstrahlen in verschiedenem Grade brechen und so das Zustandekommen eines Bildes auf der Netzhaut bewirken. Es sind dies, von hinten nach vorn auf einander folgend, der Glaskörper, die Linse und die wäfserige Feuchtigkeit.

a) Der Glaskörper (*Corpus vitreum s. hyaloideum*) ist ein glasheller Körper von gallertartiger Consistenz und ellipsoidischer Form, innerhalb des von der Retina umgebenen Theils des Augapfels gelegen, den er vollständig einnimmt, und hat eine ganz ebene Oberfläche, bis auf eine kreisrunde Vertiefung von 4''' Durchmesser, teller- oder schüsselförmige Grube (*Fovea hyaloidea s. patellaris*), am mittlern Theil seiner vordern Fläche, zur Aufnahme des hintern Umfangs der Linse. Er besteht aus einer wasserklaren, schleimigflüssigen Substanz, Glasfeuchtigkeit (*Humor vitreus*), und einer diese einschliefsenden, sehr zarten und durchsichtigen Membran, Glashaut (*Membrana hyaloidea*). Das histologische Verhalten der erstern ist noch nicht vollkommen sicher festgestellt. Nach Anwendung erhärtender Mittel zeigt dieselbe ein blätteriges Gefüge und erscheint von zarten Fortsätzen der umgebenden Glashaut durchzogen, welche in der Richtung von Meridianen ins Innere des Glaskörpers eindringen und die Substanz desselben, indem sie sämmtlich in der Augenachse zusammenstofsen, in Fächer, wie bei der Orange, abtheilen. Im frischen Zustande untersucht dagegen bietet sie beim Erwachsenen ein vollkommen homogenes Ansehen und bildet eine schleimige Masse mit nur schwacher Andeutung eines sie durchsetzenden zarten netzförmigen Fasergewebes, während dieses beim Foetus sich deutlich entwickelt vorfindet, mit an den Knotenpunkten eingestreuten, kernhaltigen Zellen von verschiedener Form. Desgleichen entbehrt auch der Glaskörper des Erwachsenen gänzlich der Gefäfse, mit denen er beim Foetus reichlich von der *A. centralis retinae* aus versehen wird, worunter ein stärkeres, welches als *A. capsularis* sich durch die Mitte des Glaskörpers bis zur hintern Wand der Linsenkapsel erstreckt, und mit diesem Gefäfse fehlt auch der für dasselbe bestimmte enge Gang in der Achse des Glaskörpers (*Canalis hyaloideus*), sowie die trichterförmige Vertiefung an dessen hinterm Ende (*Area Martegiani*), welche man beim Foetus und noch beim Neugebornen antrifft.

Die den Glaskörper umgebende *Membrana hyaloidea* ist eine überaus feine, strukturlose Haut, welche, ausgenommen die Gegend der Sehnervenwarze, an die sie genauer angeheftet ist, nur lose mit der sie unmittelbar bedeckenden Grenzhaut der Retina zusammenhängt, bis sie an der *Ora serrata* mit derselben vollkommen verschmilzt. Bald nach dieser Vereinigung

aber spaltet sie sich in zwei Blätter, ein schwächeres hinteres, welches sich als eigentliche Fortsetzung der *Membrana hyaloidea* gegen den Umfang der tellerförmigen Grube erstreckt, wo es mit der hintern Wand der Linsenkapsel untrennbar verwächst, und ein stärkeres vorderes, das ein eigenthümlich geformtes, ebenfalls nur sehr dünnes und durchsichtiges Häutchen, Strahlenplättchen [*Zonula ciliaris s. Zinnii* *)], darstellt. Dieses reicht einwärts bis zum Rande der Linsenkapsel, an deren vordere Wand es sich dicht vor letzterem anheftet, hängt an der vordern Fläche mit dem, nur durch den zarten Ciliartheil der Retina von ihm getrennten Strahlenkörper innig zusammen, und ist, gleich diesem, durchweg in der Richtung gegen die Achse hin gefaltet. Die Falten, von auſsen nach innen allmälig an Höhe zunehmend, entsprechen an Form, wie an Zahl, genau den Ciliarfortsätzen, mit denen sie, indem beide gegenseitig in einander greifen, so fest zusammenhängen, daſs beim Auseinandertrennen derselben stets ein Theil des Pigments auf der *Zonula* als ein Kranz von schwärzlichen Strahlen (*Corona ciliaris*) haften bleibt, und die Anheftung des Häutchens an die Linsenkapsel geschieht, in Folge dieser Faltung, in zickzackförmiger Richtung. Der feinere Bau der *Zonula* ist abweichend von dem der übrigen Glashaut. Sie besteht aus blassen, den Bindegewebsbündeln ähnlichen, nur etwas steifern und keine deutliche Fibrillenbildung darbietenden Fasern, welche, zuerst sehr fein, dann sich verstärkend, nahe hinter der *Ora serrata* aus der Substanz der *Membrana hyaloidea* an deren Auſsenseite entstehen, unter häufiger Theilung und Anastomosenbildung nach vorn ziehen und, indem sie hierbei allmälig immer dichter zusammentreten, zuletzt als eine continuirliche Lage sich an die Linsenkapsel anheften. — Der Raum zwischen der *Zonula Zinnii* und dem Endtheil der *Membrana hyaloidea* bildet einen, um den Rand der Linsenkapsel sich herumziehenden, im Querschnitt dreiseitigen, mit der Basis gegen die Linse gerichteten, engen, ringförmigen Kanal, *Canalis Petiti* **), der von einer geringen Menge wäſseriger Flüssigkeit ausgefüllt ist, und dessen Wandung, wenn man ihn von einem Einstichspunkte aus aufbläst oder injicirt, in eine regelmäſsige Reihe länglicher Erhebungen mit dazwischen liegenden Vertiefungen, entsprechend den sich aufblähenden einzelnen Falten der Zonula, abgetheilt erscheint.

b) Die Linse oder Krystalllinse (*Lens crystallina*) ist ein linsenförmig gestalteter, farbloser und vollkommen durchsichtiger Körper mit zwei ungleich convexen Flächen, einer flachern vordern und einer weit stärker gewölbten hintern, jene von elliptischer, diese von parabolischer Krümmung, und einem abgerundeten, kreisförmigen Rande, in welchen dieselben zusammenstoſsen. Sie liegt in der tellerförmigen Grube des Glaskörpers, diese mit dem hintern Umfange völlig ausfüllend, während ihre vordere Seite frei der Iris und der Pupille zugekehrt ist, und wird am Rande vom Strahlenkörper, sowie dahinter vom Petit'schen Kanal umfaſst. Ihr Durchmesser, in der Richtung zwischen zwei einander entgegengesetzten Punkten des Randes, beträgt 4''', und übertrifft ziemlich um das Doppelte die Dicke, vom Mittelpunkt (Pol) der einen Fläche zu dem der andern gemessen. Man unterscheidet an der Linse die eigentliche Substanz derselben und eine sie umschlieſsende Kapsel.

Die Linsensubstanz ist eine zähe, klebrige Masse, deren Consistenz von der Oberfläche gegen das Centrum der Linse immer mehr zunimmt, und sie scheidet sich demnach in zwei Theile, einen weichern äuſsern, Rinde, und einen, jedoch etwas näher zur hintern, als zur vordern Fläche gelegenen, dichtern innern, Kern. Ihre Elemente sind bandartig abgeplattete, sechsseitige, feine Fasern von wasserhellem Ansehen, vielleicht zartwandige Röhren bildend, die einen zähen, eiweiſsartigen Inhalt einschlieſsen. Dieselben liegen mit ihren breiten Flächen, einander genau deckend, parallel zu den Flächen der Linse, während die zugeschärften, meistens schwach gezähnelten Ränder in diejenigen der beiderseits angrenzenden Fasern eingreifen, und bilden in ihrer Vereinigung dünne Schichten oder Blätter, welche in der ganzen Dicke der Linse, gleich den Blättern einer Zwiebel, concentrisch gelagert sind, so daſs der Bau der Linse sich als faserig-lamellös darstellt. In den tiefern Schichten werden die Fasern fester, dunkler und schmäler, und nehmen gleichzeitig immer mehr an Länge ab. Die Fasern derselben Schicht haben sämmtlich ziemlich dieselbe Länge, entsprechend der Entfernung vom Pol bis zum Rande, und verlaufen im Allgemeinen radial nach der genannten Richtung, zeigen jedoch eine eigenthümliche Anordnung, indem sie an jeder Fläche in eine strahlige Figur, deren Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der Flächen zusammenfällt, Lin-

*) Joh. Gottfr. Zinn (1726—59), Prof. der Anatomie zu Göttingen, besonders verdient um die Anatomie des Auges, gab von diesem, schon vor ihm bekannten Häutchen zuerst eine genauere Beschreibung: *Descriptio anat. oculi hum., icon. illust., Gotting.* 1755, 4, und in zweiter Ausgabe, besorgt von H. A. Wrisberg, *Gott.* 1780, 4.

**) François Pourfour du Petit (1664—1741), Mitglied der Akademie und ausgezeichneter Ophthalmolog zu Paris, hat diesen am Wallfischauge schon von Rau gekannten Kanal zuerst beim Menschen nachgewiesen: *Mémoires sur plusieures découvertes faites dans les yeux de l'homme etc.* in den *Mém. de l'Acad. de Paris* 1726 und 1732.

sen stern genannt, endigen. Beim Foetus und Neugebornen, wo letztere schon mit bloſsem Auge sichtbar ist, hat dieselbe drei Strahlen, die, vom Pol gegen den Rand der Linse meridianartig verlaufend, unter Winkeln von 120° von einander abstehen, und zwar sind an der vordern Fläche von diesen Strahlen zwei nach unten und seitlich, einer aufwärts gerichtet, umgekehrt an der hintern Fläche, so daſs die beiderseitigen Strahlen meist genau in der Mitte zwischen einander zu liegen kommen. Beim Erwachsenen findet sich nur am Kern ein gleiches Verhalten, während in den oberflächlichen Schichten und an der Oberfläche von den Hauptstrahlen noch je drei oder mehr Nebenstrahlen ausgehen und daher an jeder Fläche ein 9-12theiliger Linsenstern zu Stande kömmt.

Der Verlauf der Fasern an den einzelnen, zwischen je zwei Strahlen eingeschlossenen Abtheilungen eines jeden Blattes der Linse ist ein solcher, daſs die mittelsten sich vom Pol bis an das Ende des entsprechenden Strahls der gegenüberliegenden Fläche erstrecken, die folgenden aber, indem sie in immer gröſserer Entfernung vom Pol seitlich an dem betreffenden Strahle beginnen, sich um den Rand der Linse zur andern Fläche herumbiegen, um hier genau ebenso weit vom Rande entfernt an dem hier gelegenen Strahle zu enden, wobei sie einen bogenförmigen Lauf nehmen und, in Vereinigung mit den der angrenzenden Abtheilung angehörenden und in umgekehrten Bögen gegen denselben Strahl gerichteten Fasern, strudelförmige Bildungen, Linsenwirbel (*Vortices lentis*), erzeugen. In der Achse der Linse und an den Strahlen und deren Verzweigungen fehlen die Linsenfasern und werden durch eine theils feinkörnige, theils homogene Masse ersetzt, welche daselbst in dünnen Schichten (Centrallamellen) die Linse senkrecht zur Oberfläche durchschneidet. Es zeigt sich daher die Linse an diesen Stellen leicht spaltbar, so daſs sie beim Drucke auf beide Pole oder durch Einwirkung von Agentien, wie kochendes Wasser, Alkohol oder Säuren, durch welche die Linsensubstanz, in Folge ihres Eiweiſsgehalts, hart und undurchsichtig wird, nach der Richtung der Strahlen aus einander weicht und in eine analoge Zahl keilförmiger Abschnitte zerfällt, deren Basis dem Rande, die Spitze dem Mittelpunkt der Linse entspricht.

Die Linsenkapsel (*Capsula lentis*) umgiebt die Linse als ein ringsum geschlossener, dünnhäutiger Sack, und hat eine derselben genau angepaſste Form. Man unterscheidet daher an ihr, entsprechend den beiden Flächen der Linse, eine vordere und eine hintere Wand, wie auch einen, diese verbindenden, abgerundeten Rand, welcher den Petit'schen Kanal von innen begrenzt. Die vordere Wand wird durch das Strahlenplättchen verstärkt, das unweit vom Rande mit ihr verschmilzt, und ist weit dicker und fester als die hintere Wand, welche nur dünn und schwach ist und sehr innig mit dem die tellerförmige Grube des Glaskörpers überziehenden Theil der *Membrana hyaloidea* zusammenhängt. Histologisch im Wesentlichen mit der Descemet'schen Haut übereinstimmend, ist sie ebenfalls vollkommen durchsichtig, von glashellem Ansehen und strukturlos, und besitzt, wie jene, neben bedeutender Brüchigkeit und Elasticität, die eigenthümliche Neigung, am Rande sich einzurollen. Die Innenfläche der vordern Wand ist von einem einschichtigen Pflasterepithel bekleidet. Im Leben liegt die Kapsel dicht an der Linsensubstanz, ohne jedoch mit ihr verwachsen zu sein, nach dem Tode dagegen findet sich zwischen beiden eine geringe Menge wäſseriger Flüssigkeit (*Liquor Morgagnii*), gebildet aus einigen Tropfen eingedrungenen *Humor aqueus* mit darin schwimmenden abgelösten Epithelzellen. — Gefäſse und Nerven finden sich beim Erwachsenen weder in der Substanz der Linse, noch in der Kapsel.

c) Die wäſserige Feuchtigkeit (*Humor aqueus*) ist eine farblose, klare, schwach klebrige Flüssigkeit, etwas dichter als Wasser und von fast gleicher Zusammensetzung wie das Fluidum der serösen Häute, und bildet den Inhalt, doch nur im Betrage von einigen Tropfen, des Raumes zwischen Hornhaut und Linse. Sie umspült frei die Iris, welche, in diesem Raume quer ausgespannt, denselben in zwei ungleiche Abtheilungen, vordere und hintere Augenkammer (*Camera oculi anterior et posterior*), sondert. Von diesen ist die weit gröſsere vordere vorn von der Concavität der Hornhaut, hinten von der vordern Fläche der Iris nebst der Pupille, seitlich vom *Lig. iridis pectinatum* begrenzt, die sehr enge hintere dagegen, deren Existenz überhaupt von einigen Anatomen geleugnet wird, hat als Begrenzungen, vorn die hintere Fläche der Iris nebst der Pupille, hinten die vordere Wand der Linsenkapsel nebst dem Ende des Strahlenplättchens, und am Umfange einen Theil der Ciliarfortsätze. Die beiden Augenkammern stehen mit einander durch die Pupille in offener Verbindung, beim Foetus aber sind sie durch die in letzterer ausgespannte Pupillarmembran [*Membrana pupillaris s. Wachendorffii* *)] von einander geschieden.

*) Eberh. Jac. v. Wachendorff, Prof. der Chemie und Botanik zu Utrecht, ein Gelehrter aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, ist der wahrscheinliche Entdecker dieser Membran: *Commerc. literar. Noric.* 1740, *hebd.* 18.

III. Vom Geruchsorgan.

Das Geruchsorgan (*Organon olfactus*), auch Nase (*Nasus*) im weitern Sinne, befindet sich im Gesichtstheil des Schädels, oberhalb der Mundhöhle, und zerfällt in zwei Abtheilungen, in die äufsere und die innere Nase.

1. Die äufsere Nase (*Nasus externus*) ist der in der Mitte der vordern Gesichtswand gelegene pyramidale Vorsprung, dessen schmäleres oberes Ende, Nasenwurzel (*Radix nasi*), in den mittleren Theil der Stirn übergeht, während das breitere untere Ende, Basis (*Basis nasi*), nach hinten sich in die Oberlippe fortsetzt, nach vorn in die rundliche Nasenspitze (*Apex nasi*) ausläuft. Der von letzterer zur Wurzel der Nase aufsteigende, mehr oder minder gebogene und verschieden lange Rand heifst Nasenrücken (*Dorsum nasi*), und die von diesem beiderseits schräg abfallenden, oben schmälern, unten breitern Wände werden als Seitenwände (*Latera nasi*), sowie deren stärker gewölbten und beweglichern untern Theile als Nasenflügel (*Pinnae s. Alae nasi*) bezeichnet. Die am untern Umfange der Nase neben einander als zwei länglichrunde, horizontale Oeffnungen befindlichen Nasenlöcher (*Nares externae*) stellen die Eingänge zur Nasenhöhle dar, und sind durch einen, von der Nasenspitze zur Oberlippe verlaufenden, schmalen Hautstreifen, die bewegliche Scheidewand (*Septum membranaceum s. mobile narium*), von einander getrennt.

FIG. 123.



Die feste Grundlage der äufsern Nase bilden im obern Theil die beiden Nasenbeine und die Nasenfortsätze der Oberkieferbeine, im untern Theil aber folgende, aus ächtem Knorpelgewebe bestehende Knorpel: der unpaare Scheidewandknorpel, die Seitenwandknorpel und die Nasenflügelknorpel mit ihren Anhängen.

Der Scheidewandknorpel (*Cartilago septi narium s. Septum cartilagineum nasi*), unter diesen Knorpeln der gröfste, ist von platter, ungleich vierseitiger Form, und bildet, indem er mit dem hintern Umfange in den Winkel zwischen der senkrechten Platte des Siebbeins und dem Pflugscharbein eingreift, den vordern Theil der Nasenscheidewand. Von seinen vier Rändern sind drei befestigt, und zwar verbindet sich der untere hintere mit dem vordern Rande der Pflugschar, der hintere obere mit dem entgegengesetzten Rande der senkrechten Siebbeinplatte, und der obere vordere, welcher den Nasenrücken einnimmt, theils mit der Innenfläche der beiden Nasenbeine, theils mit den beiden Seitenwandknorpeln, der vordere untere Rand dagegen liegt frei in der beweglichen Scheidewand, zwischen und hinter den innern Schenkeln der beiden Flügelknorpel. Nicht selten ist der Knorpel nach der einen oder andern Seite hin ausgebogen, und mitunter enthält er im vordern Theil eine rundliche Oeffnung. — Nach Huschke findet sich unter diesem Knorpel, dessen untern Rand einfassend, ein paariger, schmaler Knorpelstreif von etwa $^{1}/_{2}$ '' Länge, Pflugscharknorpel (*Cartilago vomeris*), welcher sich vom vordern Ende des *Vomer* bis zur *Spina nasalis ant.* erstreckt.

Die Seitenwandknorpel oder dreieckigen Nasenknorpel (*Cartilagines nasi laterales s. triangulares*), einer auf jeder Seite, sind platt und ungleich dreiseitig, und erstrecken sich, mit dem schmälern Ende aufwärts, mit dem breitern abwärts gerichtet, längs dem oberhalb des Nasenflügels gelegenen Theil der seitlichen Nasenwand. Sie grenzen nach vorn und innen an einander und an den vordern Rand des Scheidewandknorpels, mit welchem sie häufig völlig verschmelzen, verbinden sich durch den äufsern Rand mit den die *Apertura pyriformis* oben und seitlich begrenzenden Knochenrändern, und hängen nach unten durch Fasersubstanz mit den folgenden Knorpeln zusammen.

Die Nasenflügelknorpel (*Cartilagines pinnales s. alares nasi*), ebenfalls paarig, liegen unterwärts von den vorigen, die Nasenlöcher vorn und seitlich umfassend, haben eine, diesen entsprechend gekrümmte, hufeisenförmige Gestalt, und bestehen demnach aus je zwei, sich vorn im Bogen vereinigenden, leicht gekrümmten, platten Schenkeln, einem gröfsern äufsern, und einem schmälern und kürzern innern. Der äufsere Schenkel, am Nasenflügel gelegen, dessen Grundlage er darstellt, sieht mit der Wölbung nach aufsen, und ist oberwärts mit dem vorigen Knorpel verbunden. Der innere Schenkel, welcher dem innern Rande des Nasenlochs als Stütze dient und tiefer herabhängt, als der äufsere, zieht von der Nasenspitze durch die vordere Hälfte des *Septum mobile* nach hinten, ist einwärts gewölbt,

FIG. 123. Das Gerüst der äufsern Nase, von vorn. — 1,1. Nasenbeine. 2. Vorderer Rand des Scheidewandknorpels. 3,3. Seitenwandknorpel. 4,4. Aeufsere Schenkel der Nasenflügelknorpel; 5. innere Schenkel derselben. 6. Die an erstere sich anschliefsenden Sesamknorpel. 7,7. Nasenlöcher.

und steht an der Innenseite durch Fasermasse mit dem gleichen Schenkel des andern Nasenflügelknorpels und mit dem Scheidewandknorpel in Verbindung. — Am äufsern Schenkel jedes dieser Knorpel sitzt ein schwanzförmiger Anhang, enthaltend drei oder mehr, an dessen hintern Rand sich anschliefsende, verschieden geformte, kleine Knorpelstücke, Sesamknorpel (*Cartilagines sesamoideae s. alares minores*), welche, in einer schräg aus- und abwärts ziehenden Linie aufgereiht, den hintern obern Theil des Nasenflügels einnehmen. Noch andere, sehr kleine Knorpelplättchen von meist viereckiger Form finden sich hie und da eingelagert zwischen die gröfsern Knorpel.

Sämmtliche Knochen und Knorpel der Nase hängen genau mit einander zusammen und bilden in ihrer Vereinigung ein festes Gerüst, über welches, nebst einer dünnen Muskellage (s. S. 274), die äufsere Haut sich hinzieht. Diese ist von ziemlicher Dicke und an jene durch ein straffes, fettarmes Bindegewebe, noch einigermafsen verschiebbar am obern knöchernen Theil der Nase, sehr fest an deren unterem knorpeligem Theil angeheftet, und besitzt sowohl zahlreiche Talgdrüsen, die gröfsten und durch sehr weite Mündungen auffallenden auf und hinter den Nasenflügeln, als auch kleine Schweifsdrüsen. Am Rande der Nasenlöcher, wo die Haut, sich einwärts gegen die Innenfläche der Nase umschlagend, alsbald in die Schleimhaut übergeht, ist dieselbe mit kurzen, steifen Haaren (*Vibrissae*) besetzt, welche öfters, insbesondere bei ältern männlichen Individuen, aus den Nasenlöchern hervortreten.

2. Die innere Nase (*Nasus internus*) besteht aus der, im Gesichtstheil des Schädels (s. S. 100) enthaltenen Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen, und aus einer sie auskleidenden Schleimhaut.

Die Nasenschleimhaut oder Schneider'sche*) Haut (*Membrana pituitaria s. mucosa nasi, s. Schneideri*) erstreckt sich ununterbrochen durch die ganze Nasenhöhle und deren Nebenhöhlen, den Krümmungen der Wände genau folgend und sich in ihre Vertiefungen überall einsenkend, und verengt in beträchtlichem Maafse den Innenraum derselben. Sie reicht vorn bis nahe an die Nasenlöcher, wo sie continuirlich in die äufsere Haut übergeht, hinten bis an die Choanen, an denen sie sich in die Schleimhaut des Schlundkopfs und des Gaumens, sowie in die der Eustachischen Röhren fortsetzt, steht ferner im vordern Theil des untern Nasenganges mit der Schleimhaut des Thränenganges in Verbindung, und hängt meistens auch noch jederseits durch eine kanalförmige Verlängerung (Stenson'scher Kanal), welche vom Boden der Nasenhöhle, an dessen vorderem Theile sie neben der *Crista nasalis* beginnt, durch den *Canalis incisivus s. nasopalatinus* zur Warze am vordern Ende der Mittellinie des harten Gaumens herabsteigt, mit der Schleimhaut der Mundhöhle zusammen. Sie ist mit den darunterliegenden Knochen und Knorpeln fest vereinigt, zeigt an der freien Fläche zahlreiche Fältchen und Wärzchen, sowie die Mündungen der sie durchsetzenden Drüsen, und hat eine ungleiche Mächtigkeit, wechselnd von $^{1}/_{2}$ - 2'''. In der eigentlichen Nasenhöhle bildet sie eine dicke, weiche, sammtartige, mehr oder minder geröthete Membran, bestehend aus einem Epithel und einer rein bindegewebigen Grundschicht, ist reich an Gefäfsen und Nerven, sehr blutreich namentlich im untern Theil, vorzugsweis auf der untern Muschel, deren hinterer Theil mit einem ansehnlichen Venenplexus versehen ist, und enthält eine beträchtliche Menge gröfserer und kleinerer, theilweis dicht gedrängt stehender, traubenförmiger Drüschen, von denen der Nasenschleim (*Pituita*) abgesondert wird. In den Nebenhöhlen ist dieselbe dünn, blafs und mit der Beinhaut unmittelbar verbunden, so dafs unter dem Epithel kaum noch eine besondere Zellschicht sich erkennen läfst, besitzt nur sparsame Gefäfse und Nerven, und entbehrt fast durchweg der Drüsen.

Die Geruchsempfindung hat ihren Sitz nur im obern Theil der Nasenschleimhaut, von der Siebplatte an bis hinab zum freien Rande der mittlern Muschel und zur gleichen Höhe der Scheidewand, entsprechend dem Verbreitungsgebiet des Geruchsnerven, und man bezeichnet diese Strecke daher als *Regio olfactoria*, sowie im Gegensatze zu ihr den übrigen Theil als *Regio respiratoria*. Das Verhalten der Schleimhaut ist an beiden Gegenden verschieden. Der respiratorische Theil hat eine röthliche Farbe, ist mit eigentlichen Schleimdrüsen versehen, und besitzt ein flimmerndes Cylinderepithel. Der Geruchstheil der Schleimhaut ist mehr gelb oder bräunlich, enthält keine oder nur wenige traubige Drüsen, bei Thieren an deren Stelle solche von einfacher Schlauchform mit kolbig angeschwollenem blindem Ende (Bowman'sche Drüsen), und zeigt eine eigenthümliche Zusammensetzung des Epithels. Dasselbe hat zweierlei Elemente, einmal nicht flimmernde cylindrische Epithelialzellen, die an ihrer auf der Schleimhaut festsitzenden Seite

*) Conrad Victor Schneider (1614—80), Prof. der Medizin zu Wittenberg, hat diese Membran und ihre Bedeutung für den Nasenkatarrh zuerst richtig erkannt und beschrieben in: *De osse cribriformi et sensu ac organo odoratus cett.*, *Viteberg.* 1655. 12.

sich zu je einem, wurzelartig in die Tiefe dringenden, fadenförmigen Fortsatz verlängern, dann zwischen diesen befindliche schmälere Gebilde, bestehend in Fasern oder Stäbchen, welche gegen dieselbe Seite hin, unterhalb der Epitheliallage, in je eine Zelle (Nervenzelle), und diese wiederum noch weiter in einen langen dünnen Fortsatz übergehen, nach der freien Fläche hin aber mit kleinen Aufsätzen versehen sind, welche das Ende der Cylinderzellen überragen. Wahrscheinlich hängen die Fasern an den in die Tiefe der Schleimhaut tretenden fadenförmigen Ausläufern mit den letzten Endigungen des Geruchsnerven zusammen, doch ist dies noch nicht mit Sicherheit festgestellt.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien stammen beiderseits *a*) von der *A. maxillaris externa*, welche aus der *A. coronaria labii sup.* die *A. septi mobilis*, und aus der *A. nasalis lateralis* die *Rr. alares* und *dorsales nasi* zur äufsern Nase abgiebt; *b*) von der *A. maxillaris interna*, welche aus den *Aa. alveolaris sup.* und *infraorbitalis* die Kieferhöhle versorgt, und mittelst der *A. nasalis post.* sich am untern und mittlern Theil der Nasenhöhle verbreitet, wohin auch ein Ast der *A. palatina desc.* gelangt, ferner an die Kieferhöhle und die Siebbeinzellen, sowie durch die *A. pharyngea suprema* an die Keilbeinhöhle Aestchen ertheilt; *c*) von der *A. ophthalmica*, aus der die *Aa. ethmoidales* sich am obern Theil der Nasenhöhle, sowie an den Siebbeinzellen und der Stirnhöhle verbreiten, ferner die *A. nasalis* zum Nasenrücken gelangt. — Die Venen haben im Allgemeinen eine gleiche Anordnung wie die Arterien. Die der äufsern Nase angehörenden münden hauptsächlich in die *V. facialis ant.*, hängen aber auch mittelst feiner Aeste, welche durch Oeffnungen in den Nasenknochen hindurchtreten, mit den Venen der Nasenhöhle zusammen. Die Venen der innern Nase ergiefsen sich in die *V. facialis prof.*, den *Plexus pharyngeus* und die *V. ophthalmica*, und stehen aufserdem nach oben durch das *Foramen coecum* mit dem Anfang des *Sinus longitud. sup.*, nach unten durch das *For. palatinum ant.* mit den Gaumenvenen in Verbindung.

Die Nerven kommen vom 1., 5. und 7. Hirnnervenpaare. *a*) Der *Olfactorius*, welcher den besondern Sinnesnerv für die Geruchsempfindung darstellt, dringt, in zahlreiche Fäden gespalten, durch die Oeffnungen der *Lamina cribrosa* in die Nasenhöhle, und verbreitet sich hier in der Schleimhaut der *Regio olfactoria*, indem seine Bündel an der Scheidewand als büschelförmige Ausstrahlung, an der gegenüberliegenden, von den Muscheln eingenommenen Wand unter Bildung eines zarten Geflechts abwärts ziehen. *b*) Der *Trigeminus* giebt Zweige zur Schleimhaut und zur äufsern Haut, und zwar theils aus dem 1., theils aus dem 2. Aste: Der *Ramus primus* versorgt aus seinem *N. nasociliaris* durch dessen *N. ethmoidalis* die Schleimhaut des vordern Theils der Nasenhöhle, der Stirnhöhle und der vordern Siebbeinzellen, sowie die Haut der Nasenspitze, und durch den *N. infratrochlearis* die Haut der Nasenwurzel: der *Ramus secundus* giebt aus seinem *N. infraorbitalis* die *Nn. dentales superiores* zur Schleimhaut des Bodens der Nasenhöhle und der Kieferhöhle, ferner die *Nn. nasales laterales* zur Haut der ganzen Seitenwand der äufsern Nase, und versorgt aus seinem *N. sphenopalatinus* und gleichnamigem Ganglion durch die *Nn. nasales superiores* die Schleimhaut des hintern Theils der Nasenhöhle, sowie die der hintern Siebbeinzellen und der Keilbeinhöhle, durch die *Nn. septi narium* die Schleimhaut der Scheidewand, und durch die *Nn. nasales inferiores* des *N. palatinus ant.* die Schleimhaut des hintern Theils der untern Muschel und der angrenzenden Nasengänge, sowie die der Kieferhöhle. *c*) Der *Facialis* versorgt die Muskeln der äufsern Nase.

IV. Vom Geschmacksorgan.

Als Organ für den Geschmackssinn (*Gustus*) dient vorzugsweise, obwohl weder ausschliefslich, noch in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäfsig, die Zunge, welche aber auch Empfindung für Gefühlseindrücke besitzt, sowie beim Kauen, Schlingen und Sprechen mitwirkt.



Fig. 124. Die Zunge, in Verbindung mit dem Zungenbein und dem Kehldeckel, von oben. — 1. Längsfurche in der Mittellinie des Zungenrückens. 2,2. Die beiden Seitenhälften desselben mit den Zungenwärzchen, von denen die einzeln stehenden, etwas stärkern, die Papillae fungiformes, die übrigen, in grofser Menge zwischen jene eingestreuten, die Papillae filiformes und conicae darstellen. 3. Zungenspitze. 4,4. Blattförmige Fältchen der Schleimhaut an den Seitenrändern der Zunge. 5,5. Papillae circumvallatae, in einer V-förmigen Reihe aufgestellt, und mittelst der hintersten gröfsten das Foramen coecum (6) verdeckend. 7,7. Zungenwurzel, besetzt mit den, durch die unter der Schleimhaut gelegenen Balgdrüsen erzeugten, linsenförmigen Erhabenheiten. 8. Kehldeckel. 9,9,9. Zungen-Kehldeckelbänder. 10,10. Grofse Hörner des Zungenbeins.

Die Zunge (*Lingua s. Glossa*) ist ein plattlänglicher Körper von ovalem Umfange, am Boden der Mundhöhle gelegen, wo sie die Höhlung des Unterkiefers ausfüllt. Sie ist am vordern Ende, Spitze (*Apex linguae*), am dünnsten und schmälsten, nimmt von hier an bis zum hintern Ende, Wurzel (*Radix linguae*), immer mehr an Dicke zu, und wird zuletzt wiederum etwas schwächer. Ihre obere gewölbte Fläche, Zungenrücken (*Dorsum linguae*), liegt frei unter dem harten Gaumen, ebenso liegen die beiden abgerundeten Seitenränder, sowie die Zungenspitze, frei hinter der untern Zahnreihe, dagègen ist die untere Fläche durch

die Schleimhaut und die eintretenden Muskeln, Gefäſse und Nerven gröſstentheils an den Boden der Mundhöhle befestigt. Längs der Mittellinie des Zungenrückens verläuft, von der Spitze bis zum Anfang der Wurzel, eine seichte, bisweilen nur schwach angedeutete Furche, und an deren hinterm Ende findet sich meistens eine gröſsere oder kleinere, trichterförmige Vertiefung, blindes Loch (*Foramen coecum linguae*), welche der Spitze der Uvula entspricht. Von der untern Seite der Zungenspitze steigt in der Mittellinie eine senkrechte Schleimhautfalte, Zungenbändchen (*Frenulum linguae*), gegen den Boden der Mundhöhle zur Mitte des Unterkiefers herab, und neben dieser erscheint jederseits eine, dem Kieferrande parallel ziehende, längliche Erhabenheit mit zackigem Rande, *Caruncula sublingualis s. salivalis*, auf welcher der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse sich öffnet. Die Zungenwurzel zieht unter dem Gaumensegel gekrümmt rück- und abwärts, um sich an das Zungenbein anzuheften, und hängt an den Seitenrändern mit den vordern Gaumenbögen, hinterwärts mit dem Kehldeckel zusammen; letztere Verbindung geschieht durch drei, von der Zungenwurzel zur vordern Fläche des Kehldeckels verlaufende, senkrechte Schleimhautfalten, Zungen-Kehldeckelbänder (*Ligg. glosso-epiglottica*), ein gröſseres mittleres und zwei kleinere seitliche, welche durch taschenförmige Vertiefungen der Schleimhaut von einander getrennt sind.

Die Bestandtheile der Zunge sind: eine ansehnliche Muskelmasse als Grundlage, die sie überziehende Fortsetzung der Mundschleimhaut, endlich zahlreiche, in ihre Substanz eingebettete Drüsen, sowie Gefäſse und Nerven.

Die Muskelsubstanz der Zunge ist fleischroth und besteht aus quergestreiften Fasern, welche, in sehr verschiedenen Richtungen, hauptsächlich aber senkrecht, quer und longitudinal verlaufend, einander vielfach durchkreuzen und sich innig verflechten, und deren einzelne Lagen durch schwächere oder stärkere Bindegewebsschichten, mit hie und da eingesprengten kleinen Fettanhäufungen, von einander getrennt sind. Durch die Mittellinie der Muskelsubstanz erstreckt sich, sie in zwei symmetrische Seitenhälften theilend, eine senkrecht stehende sehnige Scheidewand, *Septum linguae*, auch wohl eine bis 1''' dicke knorpelige Platte (*Cartilago linguae*) von halbmondförmiger Gestalt, welche an den beiden Seitenflächen Muskelfasern zur Anheftung dient; dieselbe reicht vom vordern Ende der Zunge, wo sie spitz ausläuft, allmälig an Höhe zunehmend, rückwärts bis zur Zungenwurzel, an der sie, wieder niedriger werdend, sich durch ein Faserblatt (*Membrana hyoglossa*), an die Mitte des Zungenbeinkörpers anheftet, und liegt mit dem concaven untern Rande an der Eintrittsstelle der *Mm. genioglossi* in das Zungenfleisch, mit dem convexen obern Rande etwa $1\frac{1}{2}$-2''' unterhalb der Oberfläche des Zungenrückens. — Die Muskeln, welche das Zungenfleisch zusammensetzen, haben zum Theil ihren Ursprung an benachbarten Knochen und strahlen von unten her beiderseits in das Organ ein, theils gehören sie ganz der Zunge selbst an, indem sie in ihr sowohl entspringen, als enden. Die Muskeln der erstern Art, welche die Lageveränderungen der Zunge im Ganzen zu Stande bringen, sind die bereits früher beschriebenen *Mm. genioglossus, hyoglossus* und *styloglossus* (s. S. 295); innere oder eigne Muskeln, durch welche die einzelnen Abschnitte des Organs zu einander in Bewegung gesetzt und hierdurch Gestaltveränderungen desselben bewirkt werden, besitzt die Zunge einen obern und einen untern longitudinalen, und einen queren, ferner einige senkrecht verlaufende Bündel.

Der obere Längsmuskel (*M. longitudinalis s. lingualis superior*) bildet eine, nach vorn an Mächtigkeit zunehmende Schicht von Längsfasern, dicht unter der Schleimhaut des Zungenrückens gelegen, an welchem sie sich nach der ganzen Breite der Zunge von der Wurzel bis zur Spitze derselben erstreckt, und dort jederseits mit dem *M. chondroglossus* zusammenhängt, hier sich an der Haut der obern Fläche der Zungenspitze verliert. — Der untere Längsmuskel (*M. longitudinalis s. lingualis inferior*), auch „Zungenmuskel (*M. lingualis*)" schlechthin, an jeder Zungenhälfte einer, liegt als ein ziemlich starkes, plattcylindrisches Bündel von Längsfasern an der untern Seite der Zunge zwischen dem *M. genioglossus* und dem *M. hyoglossus*, und reicht ebenfalls von der Zungenwurzel, wo seine Fasern, den Quermuskel durchsetzend, gegen die Drüsenschicht leicht gebogen aufsteigen, bis an die Zungenspitze, um hier theils mit dem vordern Ende des *M. styloglossus* sich zu vereinigen, theils, zwischen den Querfasern aufwärts ziehend, in der Haut des Zungenrückens zu enden. — Der Quermuskel (*M. transversus linguae*), ziemlich mächtig an Masse und groſsentheils ebenfalls paarig, besteht aus Fasern, welche theils von der mittlern Sehnenplatte, an der sie jederseits in der ganzen Ausdehnung derselben entspringen, gegen den Seitenrand der Zunge verlaufen, um hier sich an die Schleimhaut anzuheften, zum Theil aber, vor und unter dem Septum befindlich, sich continuirlich von dem einen Rande der Zungenspitze zum andern erstrecken; dieselben bilden dünne Lagen, welche regelmäſsig zwischen die

einzelnen Blätter der *Mm. genioglossus* und *hyoglossus* eingeschoben sind, und verlaufen meistens quer, einige aber etwas bogenförmig, die obersten sich an der Insertion aufwärts, die untersten abwärts umbiegend. — Senkrechte Fasern, der Zunge selbst angehörig und nicht von deren äufsern Muskeln stammend, werden in der Zungenspitze angetroffen, wo sie als zarte Bündel sich von der Schleimhaut der obern zu der der untern Fläche erstrecken, durchsetzt von den vordersten Bündeln des *M. transversus* und an beiden Enden von den Fasern der *Mm. longitudinales* und des *M. styloglossus;* nach Henle fehlen in der vordersten Spitze der Zunge alle senkrechten Fasern.

Die Schleimhaut der Zunge verhält sich wie die übrige Mundschleimhaut, und besteht aus einer, von zahlreichen elastischen Fasern durchsetzten, bindegewebigen Grundlage, welche von einem sehr starken mehrschichtigen Pflasterepithel (*Periglottis*) bekleidet wird. Ihr Zusammenhang mit der Muskelmasse ist ungleich, ziemlich lose an der untern Seite der Zunge, dagegen sehr innig an deren obern Seite, wo die zur Oberfläche aufsteigenden Muskelfasern zum Theil sich direkt an sie anheften, zum Theil aber, namentlich in der hintern Gegend, an eine feste Bindegewebshaut treten, zu welcher die submucöse Schicht sich daselbst verdichtet. Die Zungenschleimhaut ist sehr gefäfs- und nervenreich, und besitzt an ihrer freien Fläche eine grofse Anzahl kleiner Falten und Wärzchen, gebildet durch Erhebungen der Substanz und darin eingeschlossenen Capillargefäfsschlingen und Nervenendigungen, welche aus der Tiefe in sie eintreten. Die Zungenfältchen (*Plicae s. Fimbriae linguae*) sind schmale und niedrige, blatt- oder franzenartige Erhebungen, und haben ihren Sitz an den Seitenrändern der Zunge, an denen sie in gerader oder leicht geschlängelter Richtung schräg vor- und abwärts ziehen. Die Zungen- oder Geschmackswärzchen (*Papillae linguales s. gustatoriae*), durch welche vornehmlich die Geschmacks- und Gefühlsempfindungen der Zunge vermittelt werden, nehmen den ganzen Rücken derselben bis über die Spitze und die Seitenränder ein, daselbst überall dicht gedrängt beisammenstehend, und fehlen dagegen an der Wurzel und an der untern Fläche der Zunge; sie bilden entweder einfache Vorsprünge oder zerfallen am freien Ende in mehrere secundäre Wärzchen von mikroskopischer Feinheit, in welche ebenfalls Gefäfsschlingen und wahrscheinlich auch Nervenfasern eintreten, und zeigen in ihrer Form constante Verschiedenheiten, wonach sie als umwallte, pilzförmige und fadenartige Wärzchen unterschieden werden.

a) Die umwallten oder wallförmigen Wärzchen (*Papillae circumvallatae s. vallatae*, von allen die gröfsten, finden sich, im Ganzen meistens 8-15 an der Zahl, am hintersten Theil des Zungenrückens, dicht vor dessen Uebergang in die Zungenwurzel, und sind in eine V-förmige Linie aufgereiht, deren beide Schenkel sich von der Mittellinie schräg nach vorn und aufsen gegen die Seitenränder der Zunge erstrecken, während die nach hinten gerichtete, meist von der gröfsten Warze eingenommene Spitze dicht vor oder im *For. coecum* gelegen ist. Sie haben eine umgekehrt kegelförmige Gestalt, sind an ihrer meist abgeflachten freien Endfläche mit zahlreichen kegelförmigen Vorsprüngen der Mucosa besetzt, über welche das Epithel gleichmäfsig weggeht, und stecken mit ihrer stielartig eingeschnürten Basis in trichterförmigen Vertiefungen der Schleimhaut, ringsum von je einem, sich wallförmig erhebenden Saume derselben umgeben. *b*) Die pilz- oder keulenförmigen Wärzchen (*Papillae fungiformes s. capitatae s. clavatae*, kleiner, aber weit zahlreicher als die vorigen, sind über die ganze obere Fläche der Zunge zerstreut, nehmen jedoch gegen die Ränder an Zahl zu, während sie an der Zungenspitze bald fehlen, bald dicht gedrängt stehen. Sie bilden röthliche knopfartige Erhabenheiten mit dünnerem Stiele und kugelig angeschwollenem Ende, und theilen sich an ihrer ganzen freien Fläche in secundäre kegelförmige Wärzchen, über welche ebenfalls das Epithel sich mit ebener Oberfläche hinzieht. *c*) Die fadenförmigen Wärzchen (*Papillae filiformes*), die feinsten und zugleich zahlreichsten, finden sich an der ganzen Rückenfläche der Zunge, welcher sie ein rauhes, sammtartiges Ansehen ertheilen, und stehen in dichten Mengen am mittlern Theile und an den Rändern derselben, wo sie regelmäfsige Reihen bilden von schräger, unter einander und mit der Reihe der *Papillae vallatae* paralleler Richtung, sparsamer und unregelmäfsiger am übrigen Theil. Sie haben eine gleichmäfsig cylindrische Form oder werden nach oben allmälig dünner (*Papillae conicae*), sind blässer als die übrigen Papillen, und besitzen an ihren freien Enden eine Anzahl ziemlich gleich langer, secundärer Wärzchen, jedes mit einem besondern, sehr dicken Epithelialüberzug versehen, der öfters pinselartig in ein Büschel kürzerer oder längerer, gestreckter oder leicht gebogener, haarähnlicher Fäden ausläuft.

Die Drüsen der Zunge (*Glandulae linguales*) sind zweierlei Art, theils conglobirte, theils traubenförmige Drüsen. *a*) Die conglobirten oder Balgdrüsen sind auf die Zungenwurzel beschränkt, wo sie, in das submucöse Gewebe

eingelagert, an der Oberfläche als glatte oder höckerige, linsenförmige Erhabenheiten vortreten, und liegen daselbst dicht an einander gereiht, eine fast continuirliche Schicht darstellend, welche sich längs dem ganzen papillenfreien, hintern Theile des Zungenrückens, von der Gegend der *Papillae vallatae* rückwärts bis zur Basis des Kehldeckels, und beiderseits bis zu den Tonsillen, erstreckt. Sie haben eine plattrundliche Form und einen Durchmesser von $^1/_2$ - 2''', und zeigen in der Mitte der obern Fläche je ein punktförmiges Löchelchen als Eingang in die verhältnifsmäfsig geräumige Höhle des Balges, an welchem die Schleimhaut des Zungenrückens mit unveränderter Oberfläche, somit ihre mikroskopischen Papillen und ihr geschichtetes Epithelium beibehaltend, sich einwärts schlägt, um den Balg von innen auszukleiden. Ihre Wandung ist von beträchtlicher Dicke und besteht aus einer Lage conglobirter Drüsensubstanz mit stellenweis eingelagerten dunklern Massen von rundlicher Form, welche wahrscheinlich besonders abgegrenzt und als geschlossene Kapseln (Follikel), ähnlich denen der Peyer'schen und der solitären Drüsen, zu deuten sind. Die Innenfläche der Zungenbalgdrüsen ist glatt oder buchtig, und mitunter öffnet sich in ihre Höhlung, sie von unten durchbohrend, der Ausführungsgang je einer tiefer gelegenen acinösen Drüse. *b*) Die traubenförmigen Drüsen sind gewöhnliche Schleimdrüsen und finden sich, in drei Gruppen vertheilt, an der Wurzel, dem Rande und der Spitze der Zunge. An der Zungenwurzel bilden sie eine, die ganze Breite derselben einnehmende, ansehnliche Schicht, welche unterhalb der Balgdrüsen, nach vorn theilweis bis unter die Papillae vallatae, ausgebreitet ist, und öffnen sich mit ihren, bis gegen 6''' langen Ausführungsgängen an der Rückenseite der Zunge zwischen den Papillen und den Balgdrüsen, zum Theil aber in die Höhlung der letzteren, einzelne auch an der Wandung des *Foramen coecum*. Die am Zungenrande befindlichen sind zwischen den Muskellagen der *Mm. hyoglossus* und *transversus* eingebettet und münden mit feinen Oeffnungen in den Furchen zwischen den franzenartigen Schleimhautfältchen des Zungenrandes. An der Zungenspitze liegen dieselben, dicht an einander gedrängt, in der Nähe der untern Fläche, zwischen dem *M. genioglossus* und den vereinigten vordern Enden der *Mm. styloglossus* und *lingualis*, und bilden jederseits eine plattlängliche Anhäufung, welche sich, 7-10''' lang, von vorn nach hinten erstreckt und deren feine Ausführungsgänge, 5-6 an der Zahl, zwischen den Muskelfasern hindurchtretend, neben dem Zungenbändchen, längs einer leistenförmigen Erhebung der Schleimhaut, sich öffnen.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Zunge kommen jederseits aus der *A. lingualis*, einem Aste der *Carotis ext.*, der sich mittelst der *A. dorsalis linguae* in der Schleimhaut und den Drüsen der Zungenwurzel, mittelst der *A. profunda linguae* in der Muskelsubstanz und dem übrigen Theil der Schleimhaut nebst den Papillen, und mittelst der *A. sublingualis* in der Muskelsubstanz zunächst dem Zungenbändchen verbreitet; aufserdem gelangen zur Zungenwurzel jederseits einige Aestchen von der *A. palatina ascendens* aus der *Maxillaris externa*. Die Venen entsprechen in ihrer Anordnung den Arterien, dieselben meist in doppelter Zahl begleitend, und ergiefsen sich als *V. lingualis* in die *V. jugularis int.* oder *V. facialis communis*. Die Lymphgefäfse verlaufen theils in der Schleimhaut, theils in der Tiefe der Muskelsubstanz, und begeben sich grofsentheils zu den obern *Gl. cervicales profundae*. — Die Nerven der Zunge sind: der *N. lingualis* vom 3. Ast des *Trigeminus*, welcher die Schleimhaut nebst den Papillen am vordern Theile der Rückenfläche, an den Seitenrändern und an der Spitze der Zunge versieht; der *N. glossopharyngeus*, aus dem die Schleimhaut der Zungenwurzel und die *Papillae vallatae* versorgt werden; endlich der *N. hypoglossus*, der sich nur in der Muskelsubstanz verbreitet. Die beiden erstgenannten Nerven, deren Verzweigungen in der Zungensubstanz hie und da mit mikroskopischen Ganglien versehen sind, vermitteln die Geschmacksempfindung der Zunge und ihr Gefühl für mechanische und Temperatureindrücke, und zwar dient vermuthlich der *Lingualis* allein als Tast-, der *Glossopharyngeus* als Geschmacksnerv, während der *Hypoglossus* ausschliefslich Bewegungsnerv ist.

V. Vom Tastorgan.

Der Tast- oder Gefühlssinn (*Tactus*) hat seinen Sitz hauptsächlich in der äufsern Haut, welche im Uebrigen als allgemeine Körperumhüllung dient, sowie auch am Stoffwechsel durch Aufnahme und Ausscheidung gewisser Substanzen sich betheiligt.

Die äufsere Haut (*Integumentum commune*) erstreckt sich als eine bald stärkere, bald schwächere Decke über die ganze Oberfläche des Körpers, und geht an den grofsen Oeffnungen desselben, so an den Augenlidspalten, den Nasenlöchern, der Mundspalte, den äufsern Gehörgängen, dem After, dem Scheideneingange und der Harnröhrenmündung, ununterbrochen in die angrenzenden Schleimhäute über. Sie hängt mit den von ihr bedeckten Gebilden, namentlich den Muskeln und Fascien, zum Theil aber auch den Knochen und Knorpeln, loser oder straffer zusammen, und ist hiernach in höherem oder geringerem Grade verschiebbar, besitzt aber keine willkührliche Beweglichkeit, wie bei den Thieren mit eignem Hautmuskel, da nur in beschränktem Umfange, so am Ge-

sicht, Muskelfasern sich unmittelbar an sie anheften. An einigen Stellen bildet sie frei vorspringende Verdoppelungen, wie an den Genitalien die Vorhaut und die Schamlippen, oder erzeugt nur die äufsere Lamelle solcher Duplikaturen, so die der Augenlider, und aufserdem erhebt sie sich vielfach zu kleinern und gröfsern Falten, welche, durch Contractionen der Haut bei den Bewegungsthätigkeiten entstehend, mit deren Nachlafs wiederum schwinden, im höhern Alter aber, sowie bei eintretender Abmagerung, sich öfters zu bleibenden Runzeln gestalten. Wo die Haut einer häufigen Dehnung und Biegung unterliegt, wie an den Gelenken, namentlich an deren Beugeseite, und in der Hohlhand, besitzt sie mehr oder minder tiefe, durch eine straffere Anheftung an die unterliegenden Theile erzeugte Furchen, durch welche die Ausführung der Bewegungen erleichtert wird. An der Oberfläche zeigt sich die Haut gröfstentheils mit längern oder kürzern Haaren besetzt, und ihre Farbe, welche bei den verschiedenen Menschenracen variirt, ist bei der weifsfarbigen Race, mit Ausnahme einiger wenigen bräunlich gefärbten Körperstellen (s. S. 516), weifslich in verschiedenen Nüancen, mit bald stärker, bald schwächer durchschimmernder Röthe.

Die Haut besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Lagen, einer tiefern, der eigentlichen Haut, und einer oberflächlichen, der Oberhaut, nebst zahlreich eingelagerten Drüsen, und besitzt zweierlei hornige Anhänge, die Nägel und die Haare.

a) Die eigentliche Haut (*Cutis s. Derma*) zerfällt selbst wieder in zwei, nicht scharf von einander getrennte Schichten, in das Unterhautzellgewebe und die Lederhaut.

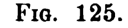
Das Unterhautzellgewebe (*Tela cellulosa subcutanea*) bildet die Verbindungsschicht zwischen der Lederhaut, mit deren Innenfläche es mehr oder minder fest zusammenhängt, und den Theilen, auf denen es aufliegt. Dasselbe besteht aus vielfach einander durchkreuzenden Bindegewebsbündeln und -blättern nebst reichlich eingestreuten elastischen Fasern, denen an einigen Stellen, so am Skrotum, Penis und vordern Theil des Mittelfleisches, auch glatte Muskelfasern beigemengt sind, und enthält grofsentheils in seinen verschieden geformten Maschenräumen mehr oder minder beträchtliche Fettanhäufungen, in ihrer Gesammtheit als Fetthaut (*Panniculus adiposus*) bezeichnet. Am ansehnlichsten ist die Fettmenge an der Mamma, in der Gegend des Gesäfses und an den Bauchdecken, wo sie eine Dicke bis zu 1'' erreicht, arm an Fett dagegen und selbst fettlos zeigt sich die Haut der Augenlider, der Ohrmuschel, der Nase, des Skrotum, des Penis, der Clitoris und der Nymphen, ferner überall in den tiefsten Lagen, wo die Bindegewebselemente sich mehr und mehr zusammendrängen, um zuletzt als continuirliche Schicht in die über die unterliegenden Theile zunächst ausgebreitete *Fascia superficialis* überzugehen. Eine straffe Verbindung mit den tiefern Gebilden findet sich an der Schädeldecke, den Nasenflügeln, den Lippen, dem äufsern Ohr, der Eichel, unter den Nägeln, in der Hohlhand und an der Fufssohle. Hin und wieder, namentlich da, wo die Haut unmittelbar über Knochenvorsprünge hingleitet, wie an der Streckseite einiger Gelenke, enthält das Unterhautgewebe geschlossene und mit einer geringen Menge eiweifshaltiger Flüssigkeit gefüllte Säcke, Unterhautschleimbeutel (*Bursae mucosae subcutaneae*), welche indefs zum Theil keine eigne Epithelialauskleidung besitzen und blofs die Bedeutung von erweiterten Bindegewebsmaschenräumen haben.

Die Lederhaut (*Corium*) ist die mittlere Schicht und zugleich der wesentlichste Theil der Körperhülle, während die andern beiden Schichten ihr nur als Hülfsorgane dienen, die eine als Unterlage, die andere als Decke. Sie ist dicht und fest, dabei etwas dehnsam und elastisch, hat eine zwischen $^1/_3$ - $1\,^1/_2$ ''' schwankende Dicke, und erscheint im Allgemeinen an der Streckseite des Stammes und der Extremitäten stärker als an der Beugeseite, am mächtigsten in der Nacken- und Rückengegend, am Gesäfse, in der Handfläche und Fufssohle und an der behaarten Kopfhaut, am dünnsten im äufsern Gehörgang, an den Augenlidern, am rothen Lippenrande und an der Eichel. Ihr Gewebe besteht, gleich dem der subcutanen Schicht, aus innig verflochtenen Bindegewebsbündeln mit reichlich beigemengten elastischen Fasern, und enthält an allen behaarten Stellen in den äufsern Lagen Bündel von glatten Muskelfasern, welche sich, meistens je eins, seltner deren zwei, von der Gegend dicht unter der Epidermis schräg einwärts zum untern Theil der Haarbälge erstrecken. Die Verflechtung der Fasern und die Dichtheit ihres Gewebes nimmt von innen nach aufsen immer mehr zu, und nur die tiefern Lagen, deren Elemente noch locker verbunden sind, umschliefsen in ihren Maschenräumen, aufser den sie durchsetzenden Haarbälgen und Hautdrüsen, noch ziemlich viel Fett, welches dagegen näher zur Oberfläche, wo erstere dicht zusammengedrängt liegen, gänzlich fehlt. Zwischen den faserigen Elementen verbreiten sich zahlreiche Gefäfse und Nerven, welche, von der Tiefe aus in das Unterhautbindegewebe eindringend, hier an die Bindegewebshüllen der Fettklümpchen Zweige abgeben, dann durch die Substanz der Leder-

haut weiter ziehen, die Haarbälge und die **Drüsen** versorgend, und endlich unter fortgesetzter Verästelung zur Oberfläche der Cutis gelangen, wo sie enden; neben den Blutgefäfsen, deren Endvertheilung ein engmaschiges Capillarnetz darstellt, finden sich auch Netze von Lymphgefäfsen, sowohl oberflächliche, als tiefe. In ihrem chemischen Verhalten stimmt die Lederhaut mit andern bindegewebigen Gebilden überein, löst sich beim Kochen fast ganz in Leim auf, und erhält durch Behandlung mit Gerbsäurehaltigen Substanzen, welche sie in Leder umwandeln, die Eigenschaft, der Fäulnifs zu widerstehen.

Die oberflächliche Lage der Lederhaut erhebt sich fast in ihrer ganzen Ausdehnung zu kleinen, hügelartigen Vorsprüngen, Hautwärzchen (*Papillae corii s. cutis*), zwischen welche die Epidermis mit ihren tiefern Lagen sich einsenkt, und wird daher auch wohl in Verbindung mit ihnen als Warzen- oder Papillarkörper (*Corpus s. Stratum papillare*) besonders unterschieden. Die Wärzchen haben entweder eine kegelförmige Gestalt mit abgerundeter Spitze oder bilden niedrige, am obern Ende abgeflachte Hügel, sind demnach bald länger und dünner, bald kürzer und breiter, und mitunter zeigen sie, namentlich die gröfsern, am freien Ende sich in mehrere Spitzen getheilt (zusammengesetzte Papillen). Ihre Länge variirt von $^{1}/_{60}$ - $^{1}/_{10}$ ‴, und sehr verschieden ist auch ihr Verhalten mit Bezug auf Menge und Stellung. Die gröfsten und zahlreichsten finden sich in der Handfläche und Fufssohle, wo sie, je näher zur Spitze der Finger und Zehen, um so mehr zunehmen, dann an der Dorsalseite der letzten Finger- und Zehenglieder unterhalb der Nägel, an den Lippen, an der Brustwarze, an der Eichel und an den Nymphen, die kleinsten dagegen trifft man im Gesicht, an welchem sie theilweis ganz zu fehlen scheinen, ferner an der Mamma, am Scrotum und an der Basis des Penis. Was ihre Stellung anlangt, so sind sie bald dicht zusammengedrängt, mit der Basis einander berührend, wie namentlich an der Brustwarze, an der Eichel, an der Clitoris und an den Nymphen, bald stehen sie mehr zerstreut, durch gröfsere oder geringere Zwischenräume von einander getrennt. An einigen Orten, und zwar an der Volarfläche der Hand und der Finger und an der Plantarseite des Fufses und der Zehen, ferner an dem von den Nägeln bedeckten Theil der Rückenfläche beider, sind die Papillen reihenweis angeordnet, und bilden zusammenhängende Leistchen oder Riffe von theils gerader, theils verschieden gekrümmter, selbst spiraler Richtung, welche grofsentheils, ebenso wie die sie trennenden Furchen, an der freien Oberfläche der äufsern Haut sich abgedrückt finden; die Leistchen bestehen aus je zwei parallelen Reihen, von denen jede in der Breite aus zwei oder mehr Wärzchen gebildet ist und deren seichte Zwischenfurche in einfacher Reihe die Mündungen der Schweifskanäle enthält.

Die Hautpapillen, in ihrer Zusammensetzung der übrigen Lederhaut im Wesentlichen gleich, bestehen zum Theil aus Bindegewebs- und elastischen Fasern von vorwiegend longitudinalem Verlauf, zum Theil aus einem mehr homogenen Gewebe, und umschliefsen Gefäfsschlingen und Nervenfasern, welche von den Capillarnetzen und Nervenausbreitungen an der Oberfläche der Cutis in ihre Basis eintreten, um sie in der Achse oder näher zur Peripherie mehr oder minder weit gegen die Spitze hin zu durchsetzen. Meistens jedoch enthalten dieselben nur Gefäfse oder nur Nerven, und sie zerfallen hiernach in Gefäfs- und Nervenpapillen, deren Vertheilung eine solche ist, dafs die erstern überhaupt bei Weitem vorwiegen, wie auch, wo sie mit letztern vereint vorkommen, immer diese um das drei- bis fünffache an Zahl übertreffen. Die Gefäfspapillen sind über den ganzen Körper verbreitet und umschliefsen je eine, die gröfsern und zusammengesetzten aber mehrere Capillargefäfsschlingen mit gestreckt oder geschlängelt verlaufenden, auch wohl um einander gewundenen Schenkeln, ferner an einigen Stellen, nach Teichmann, auch Lymphgefäfsäste, die in der halben Höhe der Papille oder etwas darüber blind enden. Die Nervenpapillen oder eigentliche Gefühlswärzchen (*Papillae tactus*) werden nur an bestimmten Stellen angetroffen, und zwar finden sie sich sehr zahlreich in der Handfläche und Fufssohle, in gröfster Menge an der Volarseite der Finger, namentlich an deren Endgliede, sparsamer am Hand- und Fufsrücken, am rothen



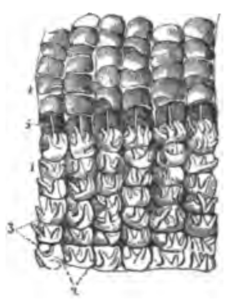


FIG. 125. Ein Stück von der Haut der Hohlhand mit abgelöster und zurückgeschlagener Oberhaut, vergröfsert. — 1. Aeufsere Fläche der Cutis, den Warzenkörper bildend; 2. die Furchen zwischen den Leistchen der Cutis, und 3. diese selbst mit den reihenweis angeordneten Papillen. 4. Innere Fläche der Epidermis, an welcher die linienförmigen Erhabenheiten den Furchen zwischen den Cutisleistchen entsprechen, und die reihenweis gestellten Vertiefungen Abdrücke der Papillen darstellen. 5. Die Ausführungsgänge der Schweifsdrüsen, sich zwischen der Ober- und Lederhaut in Form dünner Fäden hinziehend.

Lippenrande, an der Brustwarze, an der Eichel, und sehr selten auch an der Volarfläche des Vorderarms. Dieselben enthalten je 1 oder 2, selten 3-4, öfters innerhalb der Papillen sich noch weiter theilende Nervenprimitivfasern, und diese werden meistens getragen von eigenthümlichen länglichrunden resistenten Gebilden, den von Meifsner entdeckten Tastkörperchen (*Corpuscula tactus*), welche sich mit ihrem Längsdurchmesser durch die Achse der Papille von der Basis gegen die Spitze hin erstrecken, deren Breite zur Hälfte und darüber einnehmend, auch wohl sie fast ganz ausfüllend. Diese Körperchen, von etwa $^{1}/_{20}$ - $^{1}/_{30}$ ''' mittlerer Länge und gegen zwei- bis dreimal so lang als dick, haben eine ovale oder ellipsoidische Form und quergestreifte Oberfläche, und bestehen aus einer homogenen Hülle, besetzt mit zahlreichen, querstehenden länglichen Kernen, und aus einer hellen, feinkörnigen Innenmasse nebst den eintretenden Nervenfasern, welche entweder gerade oder gewunden innerhalb der Papille, oder auf derselben, sie spiralig umgebend, aufsteigen, um, wie es scheint, meist im Innern derselben frei zu enden. Hin und wieder finden sich mit Nervenfasern versehene Papillen, in denen die Tastkörperchen fehlen, und an bestimmten Stellen der Haut geschieht die Nervenendigung mittelst Uebergangs in etwas abweichend von letztern geformte Gebilde, in die Pacini'schen Körperchen und die Endkolben (s. Nervensystem).

b) Die Oberhaut (*Epidermis s. Cuticula*) bildet die äufserste Umhüllung des Körpers, und dient diesem zur schützenden Decke, ist aber auch vielleicht als schlechter Leiter für Wärme und Elektricität ihm von Nutzen. Sie erstreckt sich über die ganze Körperoberfläche, den Verlängerungen und Furchenbildungen der tiefern Hautschichten überall folgend, und geht an den Stellen, wo die äufsere Haut sich in die angrenzenden Schleimhäute fortsetzt, ununterbrochen in deren Epithelialauskleidungen über. Ihre Dicke schwankt an den verschiedenen Körpergegenden zwischen $^{1}/_{50}$ - 1 ''' und darüber, und sie erscheint am mächtigsten in der Handfläche und Fufssohle, von besonderer Feinheit an den Augenlidern. Das Gewebe der Epidermis ist fest und wenig elastisch, besitzt weder Gefäfse noch Nerven, und zeigt sich nirgends von Löchern (Poren) durchbohrt, dagegen an der Oberfläche mit zahlreichen feinen Grübchen versehen, die den Mündungen der Hautdrüsen und Haarbälge angehören. Die Innenfläche der Epidermis, welche an die Cutis sich genau anschmiegt, hat ein wellenförmiges Ansehen, erzeugt durch abwechselnde Vertiefungen und Erhöhungen, jene entsprechend den Papillen, diese den Einsenkungen zwischen denselben, während an ihrer Aufsenfläche die Abdrücke der einzelnen Papillen fehlen und nur die stärkern Unebenheiten der Lederhaut, so die Papillenleistchen und deren Zwischenfurchen in der Handfläche und Fufssohle, sich ausgeprägt finden. Bei der weifsen Race ist die Epidermis zum gröfsten Theil blafs und durchscheinend, nur an wenigen Stellen braun bis schwärzlich, und zwar zeigt sich diese Färbung besonders stark an der Brustwarze und dem Warzenhofe, vornehmlich bei Frauen während der Schwangerschaft und nach stattgefundenen Geburten, weniger auffallend am Skrotum, an den grofsen Schaamlippen und mitunter am Penis, und sehr schwach um den After und in der Achselgrube. Das mehr oder minder geröthete Ansehen, welches die Körperoberfläche im Leben darbietet, entsteht von der durchschimmernden gefäfsreichen Lederhaut, und schwindet daher, wenn die Epidermis sich von letzterer ablöst, wie dies durch Maceration, durch Brühen und durch Anwendung von Vesicantien künstlich bewirkt wird. — Chemisch zusammengesetzt ist die Epidermis aus Hornstoff und etwas gallertartiger Materie, und sie theilt mit andern Horngebilden die Eigenschaft, im Feuer zu schmelzen und angezündet mit klarer Flamme und brenzlichem Geruche zu verbrennen.

Ihre Struktur anlangend, so besteht die Oberhaut aus zwei ziemlich scharf von einander getrennten Schichten, einer innern, mehr weichen und feuchten (Schleimschicht), und einer äufsern, trocknen und harten (Hornschicht), beide von gleicher oder etwas ungleicher Dicke, meistens die erstere mächtiger als die letztere. Die Schleimschicht (*Stratum mucosum*) oder das Malpighi'sche*) Netz (*Mucus s. Rete Malpighii*), welche die Lederhaut zunächst bedeckt, in deren Papillarschicht sich ihre Substanz überall einsenkt, hat in Folge der von dieser erzeugten zahlreichen Vertiefungen ein netzförmiges Ansehen und ist gebildet aus dicht neben und über einander gelagerten, kernhaltigen Zellen; diese haben einen theils flüssigen, theils feinkörnigen Inhalt und eine längliche Form mit senkrecht gegen die Cutis gestelltem Längsdurchmesser und dicht anliegender Zellenmembran in der tiefsten Lage, sind dann mehr rundlich und prall in den folgenden Lagen, endlich platt und polygonal im oberflächlichsten Theil. Die Hornschicht (*Stratum corneum*) ist ein dün-

*) Marcello Malpighi (1628—1694), Prof. der Med. zu Bologna, einige Zeit zu Pisa, dann zu Messina, zuletzt Leibarzt des Pabstes Innocenz XII, sehr verdient um die Kenntnifs des feineren Baues der Theile und eigentlicher Schöpfer der mikroskopischen Anatomie, hat zuerst diese Lage als besondere schleimige Hautschicht unterschieden. *Cf. Ej. De externo tactus organo*, *Nap.* 1665, 4. und *Opera. Lond.* 1866, *fol.*

nes, halbdurchsichtiges Häutchen, welches die freie Oberfläche des Körpers einnimmt, und besteht durchweg aus feinen, mit ihren Flächen und Rändern fest an einander haftenden Plättchen oder Schüppchen, die in den tiefern Lagen noch mit rudimentären Kernen versehen und ziemlich regelmäſsig vier-, fünf- oder sechseckig geformt, im oberflächlichsten Theile dagegen von unregelmäſsiger Gestalt und völlig kernlos sind, und durch deren schichtweise Anordnung das Häutchen ein lamellöses Gefüge erhält. Die Elemente der Epidermis werden von den oberflächlichen Gefäſsen der Cutis erzeugt, und erfahren, indem sie, durch stetig nachfolgende, neue Ablagerungen fortgeschoben, immer weiter nach auſsen rücken, hierbei eine solche Umbildung, daſs sie nur in der Schleimschicht die ursprüngliche Zellenform beibehalten, in der Hornschicht dagegen, je mehr sie sich von jener entfernen, um so platter und trockner werden, bis sie zuletzt, an der Oberfläche angelangt, durch unmerklichen Schwund oder unter sichtlicher Abstoſsung gröſserer und kleinerer Lamellen (Abschilferung, Abschuppung) zu Grunde gehen.

An den braun oder schwärzlich gefärbten Körperstellen, deren Färbung, ebenso wie diejenige der gesammten Haut bei den farbigen Menschenstämmen, auf einer Pigmentirung der Epidermiszellen beruht, enthalten diese einen feingranulirten oder homogenen Farbstoff, zum Theil auch wirkliche Pigmentkörnchen, bald nur am Umfang des Kerns, bald in gröſserer Ausdehnung, dagegen scheinen besondere Pigmentzellen, ähnlich denen im Auge, in der Haut nicht vorzukommen. Die Pigmentirung hat hauptsächlich in der Schleimschicht ihren Sitz, wo sie, entsprechend der Intensivität der Farbe, entweder nur auf die tiefsten Zellenlagen beschränkt ist oder auch auf die mehr oberflächlichen Lagen sich ausdehnt, und nur selten nimmt auch die Hornschicht an derselben Theil, niemals aber erstreckt sie sich auf die Cutis, welche beim Neger ganz ebenso beschaffen ist wie beim Weiſsen.

Die Hautdrüsen sind kleine drüsige Organe, in der äuſsern Haut gelegen, an deren Oberfläche sie theils unmittelbar, theils gemeinschaftlich mit den Haarbälgen sich öffnen; sie zerfallen in Talg- und Schweiſsdrüsen.

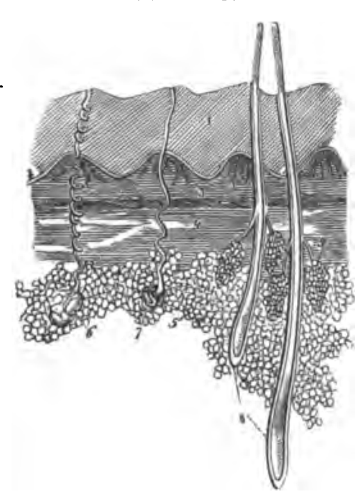
a) Die Talgdrüsen (*Glandulae sebaceae*) bilden weiſsliche, länglichrunde Körperchen von $^1/_3$ ''' mittlerer Länge, welche in den mehr oberflächlichen Theil der Cutis eingebettet liegen. Sie finden sich an allen behaarten Stellen des Körpers, daselbst um die Haarbälge, als constante Anhänge derselben (Haarbalgdrüsen), zu 1 oder 2, selten zu mehren herumsitzend, kommen aber auch an einigen haarlosen Orten vor, wie an den *Labia minora*, ferner an der *Glans* und dem *Praeputium penis*, sowie mitunter am rothen Lippenrande, und fehlen constant nur an der *Glans* und dem *Praeputium clitoridis*. In Bezug auf Gröſse und Bau bieten sie vielfache Verschiedenheiten dar. Die gröſsten Talgdrüsen trifft man an der Nase, der Ohrmuschel, den äuſsern Geschlechtstheilen, namentlich dem *Mons Veneris*, dem *Scrotum* und den *Labia majora*, und am Warzenhofe, die kleinsten dagegen finden sich an den Kopfhaaren. Ihren Bau anlangend, so bilden sie bald einfache kurze Schläuche von cylindrischer oder birnförmiger Gestalt, bald sind sie einfach oder zusammengesetzt traubig mit runden oder mehr länglichen Endbläschen und gehen in je einen kurzen Ausführungsgang über, welcher sich in den betreffenden Haarbalg, und zwar meist in den obern Theil desselben einsenkt, oder öffnen sich an den unbehaarten Stellen mittelst trichterförmiger Mündungen frei an der Oberfläche der Haut. Gewöhnlich sind die Ausführungsgänge weit enger als die sie aufnehmenden Haarbälge, mitunter aber, und namentlich an dem feinern Wollhaar, erscheinen beide gleich weit, oder der Haarbalg wird selbst noch vom Ausführungsgang an Weite übertroffen, so daſs er vielmehr in diesen zu münden scheint. Die Grundlage der Drüsen und ihrer Gänge bildet eine zarte Bindegewebsmembran, und diese ist im Innern ausgekleidet von einer Fortsetzung der Epidermis, bestehend in einer ein- oder mehrfachen Lage rundlicher oder vieleckiger Zellen, mit denen auch die Endbläschen ausgefüllt sind.

Das Sekret der Talgdrüsen ist der Hauttalg oder die Hautschmiere (*Smegma s. Sebum cutaneum*), eine zur Einölung der Haut und der Haare bestimmte, ursprünglich halbflüssige, an der Leiche butterartig eingedickte, weiſsliche oder weiſsgelbe Substanz von specifischem Geruche, gebildet aus fetthaltigen Zellen (Talgzellen) nebst freiem Fette, und meistens beigemengt enthaltend zahlreiche, von den Haarbälgen herrührende Epidermisschüppchen, sowie öfters Krystalle aus Cholestearin und mitunter auch eine eigne Milbenart (*Acarus folliculorum*). Die chemischen Bestandtheile derselben sind: Talg, Eiweiſs und Käsestoff, Extrakte, phosphorsaurer Kalk und geringe Mengen von kohlensaurem Kalk und Talk.

b) Die Schweiſsdrüsen (*Glandulae sudoriparae*) sind rundliche oder ovale, etwas abgeplattete, gelbliche Körperchen von ziemlich gleicher Gröſse mit den Talgdrüsen, und haben ihre Lage im tiefern Theile der Cutis bis hinab

ins Unterhautbindegewebe. Sie finden sich ebenfalls über den ganzen Körper verbreitet, und fehlen constant nur an der *Glans penis* und der innern Platte des *Praeputium,* sowie an der concaven Seite der Ohrmuschel und im äufsern Gehörgang, wo die ähnlich geformten Ohrenschmalzdrüsen sie vertreten. Die gröfsten Schweifsdrüsen, mit einem Durchmesser bis zu $1^1/_2$ ''' und darüber, trifft man am behaarten Theil der Achselgrube, die zahlreichsten in der Handfläche und Fufssohle, und im Allgemeinen erscheinen sie an der Vorderseite des Körpers reichlicher, als an der Rückenseite, an den obern Extremitäten reichlicher, als an den untern. Ihre Anordnung ist meistentheils eine regellose, doch stehen sie häufig zu 3 oder 4 gruppenweis beisammen, und nur in der Handfläche und Fufssohle sind sie in Längsreihen angeordnet, welche, unter den Leistchen der Lederhaut gelegen, diesen in ihrer Richtung entsprechen. Jede Drüse besteht aus einem einzigen, blind endenden, feinen Schlauch von

Fig. 126.



etwa $^1/_{30}$ ''' im Durchmesser, dessen unterer Theil, zu einem Knäuel zusammengewickelt, den Drüsenkörper, der übrige, gestrecktere Theil den Ausführungsgang darstellt, doch ist in den sehr grofsen Drüsen, namentlich denen

Fig. 126. Die äufsere Haut im senkrechten Durchschnitt; 20fache Vergröfserung. — 1. Hornschicht der Epidermis; 2. Schleimschicht derselben oder Malpighisches Netz. 3. Die Papillen an der Oberfläche der Cutis. 4. Eigentliche Lederhaut. 5. Das Unterhautbindegewebe mit den eingelagerten Fettanhäufungen (Panniculus adiposus). 6,7. Schweifsdrüsen mit ihren, die Haut ihrer ganzen Dicke nach durchsetzenden, gewundenen Ausführungsgängen. 8. Haarbälge nebst den darin eingeschlossenen Haarwurzeln. 9. Talg- oder Haarbalgdrüsen, sich mittelst ihrer Ausführungsgänge in den Haarbalg öffnend.

der Achselgrube, der Drüsenschlauch hie und da gabelig getheilt und öfters auch noch an den Aesten blindsackig ausgebuchtet. Der **Drüsenkörper** oder **-knäuel**, welcher meist in den *Panniculus adiposus* hinabreicht, bildet ein Convolut von darmähnlichen Windungen des Drüsenschlauchs, welche durch zwischengelagertes Bindegewebe mit einander verbunden und von einer äufsern Faserhülle gemeinsam bekleidet werden, und ist umsponnen von einem, aus den subcutanen Gefäfsen stammenden, feinen Capillarnetz. Der **Ausführungsgang** oder **Schweifskanal** (*Canalis sudoriferus*) entsteht aus dem obern Ende des Knäuels als unmittelbare Fortsetzung des Drüsenschlauchs, steigt durch die Haut, stets zwischen den Papillen hindurchtretend, senkrecht in die Höhe, und verläuft hierbei durch die Substanz der Cutis in gerader oder leicht welliger Richtung, dann aber durch die Epidermis in spiralen, je nach der Dicke der letztern mehr oder minder zahlreichen (2-20), stets korkzieherartig von links nach rechts gehenden Windungen, um schliefslich frei an der Oberfläche der Haut als eine feine rundliche Oeffnung von $^1/_{50}$ - $^1/_{20}$ ''' im Durchmesser, selten in einen Haarbalg, zu münden. Anfangs ist der Ausführungsgang enger als der Schlauch im Drüsenkörper, und er behält diesen Durchmesser bis zum Eintritt in das Malpighi'sche Netz, wo seine Weite um mehr als das Doppelte zunimmt. Die Mündungen (Schweifsporen) finden sich an den mit Papillen versehenen Hautstellen überall in den Furchen zwischen den Papillen, und in der Handfläche und der Fufssohle stehen sie auf dem Kamm der Leistchen, zwischen den beiden Papillenreihen, wo sie als lineär angeordnete trichterförmige Grübchen schon mit blofsem Auge sichtbar sind. Die Grundlage des Drüsenschlauchs bildet eine undeutlich faserige Bindegewebsschicht, welche von einem ein- oder mehrschichtigen Pflasterepithel als Fortsetzung des äufsern Hautüberzuges ausgekleidet ist, und an den gröfsern Schweifsdrüsen, insbesondere an denen der Achsel, enthält die sehr dicke Wandung zwischen jenen beiden Lagen eine strukturlose, feine Membran (Basalmembran) und als äufsern Ueberzug eine Schicht longitudinal verlaufender, glatter Muskelfasern. Die Ausführungsgänge besitzen keine selbstständigen Wandungen, wie der übrige Schlauch, sondern stellen Kanäle dar, welche von hellen Zellen begrenzt sind.

Diese Drüsen secerniren den **Schweifs** (*Sudor*), eine klare, farblose Flüssigkeit, welche in der Regel beim Austritt an der Körperoberfläche sogleich verdunstet, aber bei vermehrter Secretion aus den Mündungen der Schweifs-

kanäle in Tropfen hervorquillt. Dieselbe hat einen etwas salzigen Geschmack und specifischen Geruch, und reagirt im frischen Zustande gewöhnlich sauer. Geformte Elemente kommen in ihr nicht vor, aufser beigemengten Epithelialzellen und Fetttröpfchen. Ihre chemischen Bestandtheile sind: Fette, Extracte, flüchtige Säuren (Essigsäure, Ameisensäure), Harnstoff, einige Salze, besonders Chlorkalium und Chlornatrium, auch schwefelsaure Alkalien und Spuren von phosphorsauren Verbindungen, neben etwa 99 Procent Wasser, und wahrscheinlich auch besondere Riech- und Farbstoffe.

Anhänge der Haut.

Nägel und Haare.

1. Die Nägel (*Ungues s. Onyches*) sind feste und zugleich elastische, nach der Fläche gebogene Hornplatten von länglich vierseitiger Form, an der Rückenfläche der letzten Finger- und Zehenglieder gelegen, wo sie, die Oberhaut vertretend, sich unmittelbar und dicht an die Lederhaut anschmiegen, und dienen zum Schutze für die tastenden Spitzen, sowie als Stütze beim Festhalten und Auftreten. Sie nehmen im Allgemeinen vom hintern gegen das vordere Ende an Dicke und Breite allmälig zu und zerfallen in je drei Theile, in Wurzel, Körper und freien Rand. Die Nagelwurzel (*Radix unguis*) ist dünner und weicher als der übrige Nagel, dessen hintern, etwa ein Viertel seiner ganzen Länge betragenden Theil sie darstellt, und endet hinterwärts mit einem leicht gewölbten scharfen Rande; sie steckt in einer 2-3''' tiefen, taschenförmigen Hautfurche, dem Nagelfalz, doch bleibt öfters an einem oder an mehreren Fingern ihr vorderer Theil als eine weifse halbmondförmige Fläche, *Lunula* (Möndchen), unbedeckt. Der Nagelkörper (*Corpus unguis*) bildet den mittlern und bei weitem gröfsten Theil des Nagels, und liegt in seiner ganzen Ausdehnung frei, nur mit den etwas verdünnten Seitenrändern in seichte, je weiter nach vorn um so schwächer werdende Fortsetzungen des Nagelfalzes eingesenkt. Der freie Rand oder die Kuppe (*Apex unguis*) ist der, wieder etwas verdünnte, ebenfalls mit einem leicht convexen Bogen endende, vorderste Abschnitt des Nagels, welcher an der Finger- oder Zehenspitze frei vorspringt und der, sich selbst überlassen, eine beträchtliche Länge, bis zu 2'', erreichen kann, unter gleichzeitiger Umbiegung nach unten und seitwärts.

Die Stelle der Lederhaut, auf welcher der Nagel mit der Wurzel und dem Körper aufliegt, Nagelbett genannt, hat eine demselben angepafste Form, sich von der Mitte gegen die Ränder hin abdachend, und zeigt an seiner Oberfläche eine grofse Anzahl in der Längsrichtung des Gliedes verlaufender, paralleler Leistchen, welche durch entsprechende, aber meist doppelt so breite Furchen von einander getrennt sind. Die Leistchen oder Wälle sind gefäfsreiche Erhebungen der Lederhaut, besetzt mit je einer Längsreihe, zum Theil zusammengeflossener, kleiner Papillen, reichen jedoch hinterwärts nur bis zur Gegend der Lunula, wo sie in einer, gegen die Finger- oder Zehenspitze convexen Bogenlinie enden, und hinter dieser ist das Nagelbett wieder mit flachaufsitzenden und nicht reihenweis angeordneten Papillen versehen und weit weniger reich an Gefäfsen. Den Unebenheiten des Nagelbettes sich genau anschmiegend, zeigt der Nagel an seiner untern Fläche eine entsprechende, zum Theil schon äufserlich an ihm angedeutete Längsstreifung, erzeugt durch eine gleiche Zahl longitudinaler, mit je einer Reihe kleiner Grübchen versehener Furchen und sie trennender, geradliniger Leistchen, von denen jene die Leistchen und Papillen des Nagelbettes aufnehmen, diese sich in deren Zwischenräume einfügen, durch welches gegenseitige Ineinandergreifen eine sehr innige Verbindung zwischen dem Nagel und seiner Unterlage zu Stande kömmt. Aufserdem dient aber auch noch zur Befestigung des Nagels der obere Theil seines Falzes, welcher als ein, hinten längerer und platter, gegen beide Enden sich immer mehr verschmälernder und abrundender Vorsprung, Nagelwall genannt, sich über die Wurzel und die Seitenränder des Nagels wegschiebt und eine Duplikatur der Haut darstellt, deren Cutis an der obern Seite und auch noch am vordern Rande, gleichwie am übrigen Theil der Rückenfläche der Phalanx, mit Papillen besetzt ist, an der, dem Nagel zugekehrten, untern Seite dagegen meist der Papillen entbehrt.

In seinem Bau stimmt der Nagel im Wesentlichen mit der Oberhaut überein, und ist ebenfalls aus zwei Schichten zusammengesetzt, einer Schleim- und einer Hornschicht. Die Schleimschicht, welche den tiefern, auf dem Nagelbett zunächst aufliegenden Theil ausmacht und allein die leistenförmigen Erhabenheiten unten am Nagel erzeugt, überzieht die untere Fläche und den hintern Rand, öfters auch einen kleinen Theil der obern Fläche der Nagelwurzel, sowie die ganze untere Fläche des Nagelkörpers, ist weich und feucht, und besteht aus Lagen kernhaltiger Zellen, denen aus der Schleimschicht der Oberhaut vollkommen analog. Die Hornschicht oder der eigentliche Nagel, welche den obern Theil der Wurzel und des Körpers, sowie den ganzen

freien Rand des Nagels einnimmt, ist trocken und hart, nur am Körper unterwärts mit einer Andeutung der Leisten- und Furchenbildung versehen, hat ein undeutlich blätteriges Gefüge, gebildet durch dachziegelförmig einander deckende Lamellen, und besteht in seinen letzten Elementen aus polygonalen, kernhaltigen, trocknen Plättchen oder Schüppchen, ähnlich denen der Epidermis, aber von ihnen differirend durch die constante Anwesenheit des Kerns und durch gröſsere Härte, und überaus innig mit einander verbunden, so daſs nur durch Behandlung mit Mineralsäuren oder Alkalien, insbesondere mit kaustischem Natron, sie einzeln darzustellen sind. Von den beiden Schichten des Nagels geht jedoch nur die tiefe unmittelbar in diejenige der angrenzenden Oberhaut über, mit welcher sie überall am Umfange des Nagelbettes continuirlich zusammenhängt, wogegen der hornige Theil keine eigentliche Fortsetzung der Hornschicht der Epidermis bildet, obschon diese sich sehr genau an ihn anschlieſst. Dies geschieht aber in der Weise, daſs letztere einerseits, wo sie von der Finger- oder Zehenspitze her unter den freien Rand des Nagels tritt, sich vorn an der untern Fläche des Nagelkörpers festsetzt, andererseits, wo sie vom vordern Rande des Nagelwalles aus sich nach hinten umbiegt, um dessen untere Fläche eine Strecke weit zu bekleiden, zugleich mit einer dünnen und sich allmälig immer mehr verfeinernden Lage nach vorn über die obere Fläche des Nagels bis gegen den Anfang des Nagelkörpers weggeht. Durch Maceration oder Brühen löst sich der Nagel sammt der angrenzenden Epidermis von der Cutis, und es erscheinen alsdann beide in continuirlichem Zusammenhang.

Die Nägel sind, gleich den übrigen Horngebilden, an welche sie sich in ihren chemischen und physikalischen Eigenschaften anschlieſsen, gefäſs- und nervenlos, und zeigen sich im isolirten Zustande farblos und durchscheinend, erhalten dagegen, verbunden mit der Lederhaut, von deren durchschimmernder, papillenreicher Oberfläche ein röthliches Ansehen, ausgenommen den gefäſsärmern Theil des Nagelbettes in der Gegend der Nagelwurzel, namentlich an der Lunula. Das Wachsthum des Nagels erfolgt hauptsächlich vom Grunde des Nagelfalzes aus, also von dem Winkel zwischen dem Nagelwalle und dem hintersten Theil des Nagelbettes, welche Stelle daher als Nagelmutter (*Matrix unguis*) bezeichnet wird, und geht in der Weise von Statten, daſs, durch den fortwährenden Ansatz neuer Zellen am hintern Rande und hintern Theil der untern Fläche, der Nagel immer weiter nach vorn geschoben wird und hierdurch an Länge zunimmt, während er zugleich durch eine, jedoch weit sparsamere, Nacherzeugung von Elementen am übrigen Theil des Nagelbettes sich von unten her, und zwar nach vorn fortschreitend, verdickt.

2. Die Haare (*Pili s. Crines*) sind starre und feste, dabei sehr biegsame und elastische Hornfäden, mit denen die ganze Oberfläche des Körpers mehr oder minder dicht besetzt ist, und die nur in der Handfläche und Fuſssohle, an der Rückenfläche des Endgliedes der Finger und der Zehen, an der Brustwarze, an der Glans Penis und der innern Platte der Vorhaut, und öfters auch an den Nymphen, gänzlich fehlen. Ihre Gröſse ist sehr verschieden, und sie variiren in Länge und Dicke, ebenso wie an Zahl, sowohl nach der Individualität des Körpers, mit Bezug auf Geschlecht, Alter und Race, als auch an den einzelnen Körpergegenden. Am längsten sind die Kopfhaare (*Capilli s. Coma s. Caesaries*), dann folgen die Haare am männlichen Barte (*Barba*), in der Achselhöhle (*Pili subaxillares*), in der Schaamgegend (*Pubes*), an den Augenbrauen (*Supercilia*), am Rande der Augenlider (*Cilia*), am Eingang zur Nasenhöhle (*Vibrissae*) und im äuſsern Gehörgang (*Hirci s. Tragi*), und als die kürzesten und feinsten zeigen sich die den übrigen Theil der Körperoberfläche einnehmenden, meist sehr blassen und weichen Flaum- oder Wollhaare (*Lanugo*), welche nur ausnahmsweise, insbesondere beim Manne, hie und da stärker entwickelt sind. Die Haare haben stets eine schräge Richtung zur Haut, stehen vereinzelt oder, wie namentlich die Wollhaare, zu mehrern beisammen, und sind in gebogene Reihen angeordnet, wobei sie entweder nach bestimmten Punkten oder Linien convergiren oder von solchen divergiren, Figuren bildend, die man als Ströme, Wirbel und Kreuze bezeichnet hat. Die Farbe der Haare wechselt in allen Nüancen vom Hellweiſsen durch Gelb oder Roth und Braun ins Dunkelschwarze, und entspricht meistens der hellern oder dunklern Färbung der äuſsern Haut und der Iris.

Man unterscheidet am Haare zwei Theile, den Schaft und die Wurzel. Der Haarschaft (*Scapus pili*) ist der frei über die Haut vorragende Theil, dessen Länge bis auf 3' steigen kann, hat eine meist cylindrische, bisweilen aber, insbesondere an krausen Haaren, mehr oder minder abgeplattete Form, zeigt sich daher im Querschnitt bald rundlich, bald oval oder selbst nierenförmig, und endet nach auſsen, sich immer mehr verdünnend, in eine feine Spitze, die indeſs leicht abbricht und daher

öfters fehlt. Die Haarwurzel (*Radix pili*) bildet den in der Haut eingeschlossenen Theil, ist stets ganz gerade und ziemlich vollkommen cylindrisch, und zeigt sich an den längern und stärkern Haaren 1 - 2''' lang, an den kleinern verhältnifsmäfsig kürzer. Sie ist weicher und blässer als der Schaft, in welchen sie nach aufsen ununterbrochen übergeht, und endet einwärts, sich allmälig bis um das Doppelte oder Dreifache verdickend, in eine dunkler gefärbte und weichere, knopfförmige oder kolbige Anschwellung, Haarknopf oder -zwiebel (*Bulbus pili*), mit einer becherartigen Vertiefung an der Grundfläche, zur Aufnahme der Haarpapille. Jede Haarwurzel steckt in einer besondern, mehr oder minder tiefen, sackförmigen Einstülpung der Haut, dem Haarbalg, und ist bekleidet von einem, mit der Epidermis zusammenhängenden, häutigen Ueberzuge, der Wurzelscheide.

Die Strukturverhältnisse anlangend, besteht das Haar seiner Hauptmasse nach aus einem faserigen Gewebe (Rindensubstanz), in welchem, jedoch nicht durchweg, eine zellige Masse (Marksubstanz) eingeschlossen ist, und wird an der Oberfläche von einem zarten Ueberzuge (Oberhäutchen) bekleidet. Die Rindensubstanz, welche den bei Weitem ansehnlichsten, äufsern Theil des Haars ausmacht, ist längsstreifig, an den dunklen Haaren durchweg oder stellenweis mehr oder minder gefärbt, öfters dunkel punktirt oder gefleckt, und besteht aus lang ausgezogenen, spindelförmigen, je einen dunklen, linienförmigen Kern einschliefsenden, dünnen Plättchen (Faserzellen) mit unebenen Flächen und unregelmäfsigen Rändern, welche, der Länge nach fester mit einander zusammenhängend, als in der Breite, zu langen, starren Fasern vereinigt sind, wie diese durch Spaltung der Rinde in longitudinaler Richtung, besonders nach Einwirkung von Säuren oder Alkalien, einzeln sich darstellen lassen; in und zwischen den Plättchen finden sich stellenweis Ablagerungen von diffusem oder körnigem Pigment, sowie hie und da kleine lufthaltige Hohlräume, welchen Bestandtheilen die Rinde ihr punktirtes und geflecktes Ansehen verdankt, während die Längsstreifung der Oberfläche theils von den reihenweis angeordneten länglichen Kernen herrührt, theils den Grenzlinien zwischen den einzelnen Längsreihen der Plättchen entspricht. Die Marksubstanz erstreckt sich als ein, bald heller und gleichmäfsiger, bald dunkler und körniger, cylindrischer Strang durch die Achse des Haars, den Durchmesser desselben zum dritten bis fünften Theil einnehmend, und besteht aus einer, meist mehrfachen, Längsreihe von eckigen, seltner rundlichen Zellen (Markzellen), die, neben je einem rudimentären Kern, eine Anhäufung kleiner Luftbläschen in Form von rundlich-eckigen Körnchen einschliefsen; das Mark fehlt durchgängig in den Wollhaaren und meist auch in den farbigen Kopfhaaren, und öfters entbehrt dasselbe der lufthaltigen Hohlräume in gröfsern Strecken, so namentlich am untern Theil des Schafts, wo es daher ganz blafs und wie unterbrochen erscheint. Das Oberhäutchen oder der Epidermisüberzug ist ein über das Haar ausgebreitetes, mit dessen Rinde sehr fest verbundenes, zartes und durchsichtiges Häutchen, kenntlich durch zahlreiche, um seine Oberfläche in querer oder schräger Richtung sich wellenförmig herumziehende, zum Theil auch netzartig unter einander zusammenhängende, dunkle Linien, und gebildet aus einer einfachen Lage durchsichtiger, kernloser Plättchen, welche in kreisförmigen oder spiralen Linien angeordnet und so gelagert sind, dass sie einander, indem immer die untern, der Wurzel nähern, auf den nächst höhern aufliegen, dachziegelförmig decken, und deren, gegen die Spitze des Haars gerichtete, zum Theil etwas nach aufsen vortretende, freie Ränder die Querstreifung an der Oberfläche erzeugen. — Diese Zusammensetzung des Haars ist in der ganzen Länge des Schafts und am obern Theil der Wurzel nachweisbar, schwindet aber weiter unten immer mehr, und der unterste kolbige Theil besteht ganz aus kernhaltigen, rundlichen Zellen, analog denen aus der Schleimschicht der Epidermis, und, wie diese, bald nur farblose Körnchen führend, bald mit dunkeln Pigmentkörnern erfüllt.

Der Haarbalg (*Folliculus pili*) ist ein länglicher, schlauch- oder meist flaschenförmiger kleiner Sack, welcher, die Lederhaut schräg durchsetzend, am Grunde blind geschlossen endet, während sein, gewöhnlich engerer, oberer Theil (Hals) sich frei an der Oberfläche der Haut öffnet, und der seitwärts, meist über der Mitte, die Ausführungsgänge benachbarter Talgdrüsen aufnimmt. Er liegt der in ihm eingeschlossenen Haarwurzel dicht an, und erstreckt sich, mit dieser an Länge ziemlich übereinstimmend, an den längern und stärkern Haaren durch die ganze Dicke der Haut und öfters selbst bis in das Unterhautbindegewebe mehr oder minder tief hinab, am Wollhaar dagegen nur durch die obern Lagen des Corium. Seine Wandung bildet eine continuirliche Fortsetzung der Lederhaut und besteht, deutlich nachweisbar jedoch nur vom Grunde des Haarbalgs bis zur Einmündungsstelle der Talgdrüsen, aus drei Lagen, einer äufsern und einer innern Faserhaut und einer Glashaut. Die äufsere Fa-

serhaut ist eine verschieden starke Schicht von Bindegewebe mit longitudinalem, der Achse des Balges parallelem Faserverlauf, und enthält ein ziemlich reichliches Capillarnetz, sowie einzelne Nervenfasern. Die innere Faserhaut, meist dicker als die vorige, ist eine Ringfaserschicht, gebildet aus einer hellen, undeutlich faserigen Grundsubstanz und mehreren Lagen in gebogener Richtung und concentrischer Anordnung die Achse des Haars umkreisender spindelförmiger Körperchen (Kerne), deren Bedeutung als Bindegewebe oder glattes Muskelgewebe noch unentschieden ist, und enthält ebenfalls ziemlich reichliche Capillaren, deren Hauptrichtung aber eine quere ist. Die Glashaut bildet eine homogene, glashelle Membran, an der Innenfläche besetzt mit einer Reihe feiner Querlinien (Fasern) von parallelem oder durch spitzwinkelige Anastomosenbildungen netzartig erscheinendem Verlauf, und liegt als Grenzschicht zwischen der äufsern Scheide der Haarwurzel und der Querfaserlage des Haarbalges, in welchem letztern sie beim Ausreifsen des Haars zurückbleibt. — Am Grunde des Haarbalges erhebt sich eine kegel- oder eiförmige, im Mittel $^{1}/_{10}'''$ hohe und $^{1}/_{20}'''$ breite, meist gestielte Hervorragung, Haarwarze (*Papilla pili*), auch „Haarkeim (*Pulpa s. Blastema pili*)“ genannt, welche in die entsprechende Vertiefung an der Basis des Haarknopfes

Fig. 127.

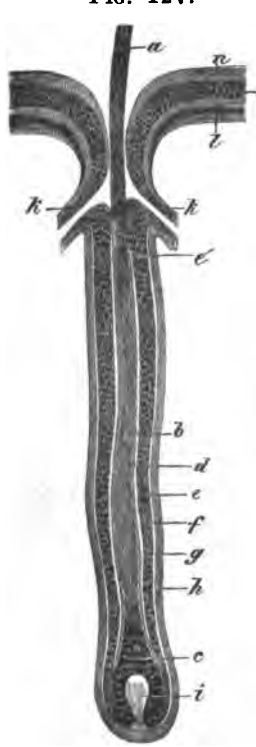


Fig. 127. Ein Haar nebst dem Haarbalg, 50fach vergröfsert, nach Kölliker. — *a.* Haarschaft; *b.* Haarwurzel; *c.* Haarknopf oder -zwiebel. *d.* Oberhäutchen des Haars. *e.* Innere Wurzelscheide; *e'.* Oberes Ende derselben. *f.* Aeufsere Wurzelscheide. *g.* Glashaut des Haarbalges; *h.* quere und longitudinale Faserlage desselben. *i.* Haarpapille. *k,k.* Ausführungsgänge der in den Haarbalg mündenden Talgdrüsen. *l.* Die Cutis zunächst der Mündung des Haarbalgs; *m.* Schleimschicht, und *n.* Hornschicht der Oberhaut, sich eine Strecke weit in den Haarbalg hinein fortsetzend.

eingreift, mit dessen Substanz sie innig zusammenhängt. Dieselbe ist ein, aus undeutlich faserigem Bindegewebe bestehendes, von Gefäfsen durchzogenes Gebilde, analog den Hautpapillen, und dient als Bildungsstätte für das Haar, diesem den Stoff liefernd, aus welchem neue Zellen hervorgehen oder mittelst dessen die vorhandenen Zellen sich vermehren. Diese Neubildung von Zellen an der Oberfläche der Haarpapille ist eine stetige und bewirkt, indem durch sie die ältern Zellenlagen immer mehr nach aufsen gedrängt werden, das Längenwachsthum des Haars, ähnlich wie beim Nagel, während zugleich mit dem successiven Fortrücken der Zellen vom untern Ende der Haarwurzel gegen die Spitze deren allmälige Umwandelung in die verschiedenen Elemente des übrigen Haars vor sich geht.

Die Wurzelscheide (*Vagina radicis pili*) ist eine dünnne Haut, welche nach aufsen an den Haarbalg, dessen Epithelialauskleidung sie bildet, nach innen an die Haarwurzel angeheftet ist, und an der man, ebenso wie an der Epidermis, als deren, jedoch modificirte, Fortsetzung sie sich darstellt, zwei histologisch verschiedene Lagen unterscheidet, die äufsere und die innere Wurzelscheide, jene meist um das zwei- bis vierfache stärker als diese. Die äufsere Wurzelscheide gehört mehr dem Haarbalg an und entspricht in ihrem Bau der Schleimschicht der Epidermis, gleich welcher sie aus mehreren Lagen kernhaltiger Zellen zusammengesetzt ist, von denen die äufsern häufig in senkrechter Richtung zur Oberfläche verlängert sind; gegen den Grund des Haarbalges wird dieselbe allmälig dünner und verliert sich zuletzt ohne deutliche Grenze in die grofsen rundlichen Zellen an der Oberfläche der Haarpapille. Die innere Wurzelscheide bildet den eigentlichen Ueberzug der Haarwurzel, mit deren Aufsenfläche sie fest vereinigt ist und auf welcher sie gewöhnlich an ausgezogenen Haaren, öfters in Verbindung mit Stücken der äufsern Scheide, als ein blasses, durchsichtiges Häutchen mehr oder minder vollständig haften bleibt. Sie reicht vom Grunde des Haarbalgs bis zur Einmündungsstelle der Talgdrüsen, an der sie, sich verdünnend, in die Hornschicht der Epidermis übergeht, und ist aus Elementen gebildet, welche mit denen der letztern in der Form nicht ganz übereinstimmen und sich in drei verschiedenartige Schichten angeordnet zeigen. Die äufserste Schicht besteht aus durchsichtigen, kernlosen, unregelmäfsig länglichen Zellen mit parallel zur Längsachse des Haars gerichtetem längstem Durchmesser, und diese sind in longitudinaler Richtung, somit an ihren etwas zackigen Querrändern, fest verbunden, weit

loser dagegen seitwärts an ihren, mehr ebenen Längsrändern, wo sie daher in Folge von Druck und Zerrung leicht aus einander weichen, unter Zurücklassung schmälerer und weiterer, sie trennender Längsspalten, die auch wohl zu rundlichen Lücken sich ausdehnen können. Die mittlere Schicht (*Huxley*'sche Membran) bildet eine einfache oder stellenweis doppelte Lage länglicher, polygonaler Zellen, die etwas kürzer und breiter als die der äufsern Schicht und, namentlich in der untern Hälfte der Wurzelscheide, mit länglichen und öfters zackigen Kernen versehen sind, und zeigt eine allseitige innige Verbindung ihrer Elemente, zwischen denen Lücken nirgends auftreten. Die innere Schicht (Oberhäutchen), welche sich als innerste Auskleidung der Wurzelscheide deren ganzen Länge nach erstreckt, gleicht vollkommen dem Oberhäutchen des Haars, an welches sie unmittelbar angrenzt und dessen an seiner Aufsenseite wahrnehmbare Unebenheiten sich an ihrer Innenfläche genau abgedrückt finden, und besteht aus analogen, nur dickern, kernlosen Plättchen, deren Querreihen ebenfalls einander dachziegelförmig decken, in der Weise jedoch, dafs jede mit ihrem untern Rande auf der nächst tiefern, sie etwas überragend, aufliegt.

In ihrer chemischen Zusammensetzung stimmen die Haare im Allgemeinen mit der Epidermis überein. Sie bestehen hauptsächlich aus einer, in kochender concentrirter Essigsäure unlöslichen, stickstoffhaltigen Substanz (Schwefelproteïnverbindung) nebst vielem Fette, und enthalten in ihrer, ein bis zwei Procent betragenden Asche: Eisenoxyd, Manganoxyd und Spuren von Kieselerde. — Ihre physiologische Bedeutung scheint eine mehrfache zu sein und ergiebt sich aus ihrem physikalischen Verhalten. Die Haare sind schlechte Wärmeleiter, werden im trocknen Zustande durch Reiben elektrisch, und zeigen sich als hygroskopische Körper, welche einerseits, unter Verkürzung, Feuchtigkeit aufnehmen, andrerseits, unter Verlängerung, jene abgeben. Es mögen dieselben daher wohl theils zur Erhaltung der Wärme im Körper, theils zum Schutze gegen Nässe und zur Beförderung der Hautausdünstung bestimmt sein.

Von den Athmungsorganen.

Die Athmungsorgane (*Organa respirationis*) bestehen aus dem Kehlkopfe, der Luftröhre und den Lungen, von denen die beiden erstern, in Verbindung mit der Nasen- und Rachenhöhle, einfach als Durchgangswege für die Luft, zugleich aber auch als Sprach- und Stimmorgane (*Organa loquelae et vocis*) dienen, während in den Lungen der eigentliche Athmungsprocefs, bestehend in der Berührung der eingeathmeten Luft mit dem aus dem Körper zurückkehrenden venösen Blute und dessen auf dem gegenseitigen Austausch von Gasen beruhende Umwandelung zu Stande kommt. In naher Beziehung zum Athmungsapparat stehen zwei hier anzureihende Organe, die Schilddrüse und die Thymusdrüse.

I. Vom Kehlkopf.

Der Kehlkopf (*Larynx*) ist ein von, gröfstentheils steifen, aber gegen einander beweglichen Wänden umgrenzter, an beiden Enden offener, hohler Körper, hauptsächlich bestimmt zur Bildung der Stimme. Er hat eine unregelmäfsige, im gröfsern obern Theil dreiseitig prismatische, im kleinern untern Theil cylindrische Form, und von seinen beiden Endöffnungen führt die ziemlich dreiseitige obere, *Ostium pharyngeum laryngis,* in den Schlundkopf, die fast kreisrunde untere, *Ostium tracheale laryngis,* in die Luftröhre. Der Kehlkopf liegt an der vordern Seite des Halses, in der Gegend vor den Körpern des 4. und 5. Halswirbels, in der Mittellinie unmittelbar von der Haut und Fascie, seitwärts zunächst von den untern Zungenbeinmuskeln und der Schilddrüse bedeckt, und grenzt nach oben an das Zungenbein und die Zungenwurzel, nach unten an die Luftröhre, in die er sich ununterbrochen fortsetzt, zu beiden Seiten an die grofsen Gefäfs- und Nervenstämme des Halses, und hinterwärts an den untern Theil des Schlundkopfes und den Anfang der Speiseröhre. Seine Höhe beträgt $1^1/_4$ - $1^1/_2$ ″, sein Sagittaldurchmesser an der stärksten Stelle $^3/_4$ - $^5/_4$ ″, und es unterscheidet sich der männliche Kehlkopf vom weiblichen durch beträchtlichere Gröfse und eine mehr eckige, weniger abgerundete Form.

An der Bildung des Kehlkopfs betheiligen sich: Knorpel, Bänder, Muskeln und eine Schleimhaut, sowie ansehnliche Gefäfse und Nerven.

Knorpel des Kehlkopfs.

Die Grundlage und Hauptmasse des Kehlkopfs bilden neun Knorpel, wovon drei unpaare, der Schildknorpel, der Ringknorpel und der Kehldeckel, und drei paarige, die Giefsbeckenknorpel, die Santorinischen Knorpel und die Wrisbergschen Knorpel. Die ansehnlichsten derselben, nämlich der Schildknorpel, der Ring-

knorpel und die Gießbeckenknorpel zum großen Theile, bestehen aus ächter Knorpelsubstanz, sind fest, steif und brüchig, und neigen in der zweiten Lebenshälfte zur Verknöcherung, die übrigen gehören zu den Netzknorpeln, sind weich und dehnsam, und bleiben unverknöchert.

1. Der Schildknorpel (*Cartilago thyreoidea s. scutiformis; θύρεος*, Schild), von allen Kehlkopfsknorpeln der größte, bildet den obern prismatischen Theil des Kehlkopfs in dessen ganzem vorderm und seitlichem Umfange, und erzeugt die in der Mittellinie des Halses, besonders auffallend beim Manne, äußerlich wahrnehmbare Hervorragung, *Protuberantia laryngea s. Pomum Adami.* Er besteht aus zwei symmetrischen Tafeln von vierseitiger Form, Seitenplatten (*Alae s. Laminae cartilaginis thyreoideae*), welche hinten weit aus einander stehen, vorn unter einem mehr oder minder spitzen Winkel beim Manne, unter einem abgerundeten dagegen bei Frauen und Kindern, continuirlich in einander übergehen. Seine äußere Fläche ist im vordern Theil glatt, im hintern von etwas unebener Beschaffenheit, und zeigt hier an jeder Platte eine vom hintern obern Theil schräg vor- und abwärts gegen den untern Rand verlaufende, stumpfe Leiste, *Linea obliqua,* zur Anheftung der *Mm. sternothyreoideus* und *thyreohyoideus,* sowie dahinter eine ziemlich senkrechte, rauhe Erhabenheit für den *M. thyreopharyngeus.* Die innere Fläche ist durchweg glatt, und nur am vordern winkeligen Theil etwas uneben durch einen, ziemlich in der Mitte ihrer Höhe befindlichen, kleinen Höcker zum Ursprung für die untern Stimmbänder. Der obere Rand besitzt in der Mitte, wo beide Platten zusammenstoßen, einen tiefen Einschnitt, *Incisura thyreoidea superior,* und ist zur Seite von diesem in der vordern Hälfte gewölbt, in der hintern etwas ausgeschweift, somit im Ganzen schwach Sförmig gekrümmt. Der untere Rand läuft horizontal und zeigt drei flache Einschnitte, *Incisurae thyreoideae inferiores,* einen längern mittlern und zwei kürzere seitliche. Die beiden hintern Ränder haben eine senkrechte Richtung, sind fast gerade und leicht angeschwollen, und überragen den übrigen Theil an beiden Enden als griffelförmige Fortsätze, Hörner, je ein längeres, dünneres oberes (*Cornu superius s. majus*), und ein kürzeres, dickeres unteres (*Cornu inferius s. minus*); die obern Hörner sind etwas rückwärts und zuletzt vor- und einwärts geneigt und enden zugespitzt oder abgerundet, die untern Hörner sind vor- und öfters auswärts gebogen und tragen an der Innenfläche ihres spitzen Endes eine kleine concave Gelenkfläche, welche an dem Ringknorpel articulirt. Mitunter findet sich im hintern Theil des Knorpels, öfters nur an einer Seitenplatte, besonders der linken, unweit vom obern Rande ein kreisrundes Loch, zum Durchtritt für die *A. thyreoidea superior.*

Fig. 128.



Fig. 128. Kehlkopf und Luftröhre, im senkrechten Durchschnitt (rechte Hälfte). — 1. Körper des Zungenbeins; 2. grofses Horn, und 3. kleines Horn desselben. 4. Seitenplatte des Schildknorpels; 5. Cornu superius s. majus, und 6. Cornu inferius s. minus am hintern Rande desselben; 7. vorderer Winkel des Schildknorpels. 8,8. Membrana thyreohyoidea, im hintern Theile vom innern Aste des N. laryngeus sup. durchbohrt. 9. Lig. thyreohyoideum laterale, mit der in ihm eingeschlossenen Cartilago triticea. *a.* Epiglottis. *b.* Lig. hyoëpiglotticum. *c.* Lig. thyreoëpiglotticum. *d.* Processus vocalis s. glottidis, und *e.* Proc. muscularis an der Basis des Giefsbeckenknorpels. *f.* Santorinischer Knorpel, auf der Spitze des letztern aufsitzend. *g.* Wrisbergscher Knorpel im Lig. aryepiglotticum. *h.* Oberes, und *i.* unteres oder eigentliches Stimmband, beide durch einen elliptischen Zwischenraum getrennt, welcher den Eingang in den Ventriculus Morgagnii darstellt. *k.* Ringknorpel. *l.* Seitlicher Theil des Lig. cricothyreoideum medium; *m.* mittlerer Theil desselben. *n.* Oberster Knorpelring der Luftröhre. *o.* Isthmus der Schilddrüse. *p,p.* M. glandulae thyreoideae.

2. Der Ringknorpel (*Cartilago cricoidea s. annularis; κρίκος*, Ring) nimmt den ganzen untern cylindrischen Theil des Kehlkopfs, sowie am obern Abschnitt einen Theil der hintern Wand ein, und ist der einzige Knorpel, welcher die Kehlkopfshöhle ringsum einschliefst. Er hat die Form eines, seitlich etwas zusammengedrückten Siegelringes, und liegt mit dem, 2-3‴ hohen reifartigen Theil (Bogen) nach vorn, mit dem, um das Drei- bis Vierfache höhern und zugleich beträchtlich dickern, ziemlich vierseitigen Theil (Platte) nach hinten. Der Bogen (*Arcus cartilaginis cricoideae*) befindet sich dicht unter dem Schildknorpel, von dessen untern Hörnern im hintern Theil beiderseits umfafst, und zeigt an der Stelle der Aufsenfläche, wo diese sich mit ihm verbinden, ziemlich in der Mitte ihrer Höhe, je einen kleinen Vorsprung, versehen mit einer rundlichen, schwach concaven Gelenkfläche. Die Platte (*Lamina cartilaginis cricoideae*) ragt in die Lücke zwischen den beiden Seitenplatten des

Schildknorpels hinauf, und besitzt am obern **Rand**, zunächst der Uebergangsstelle in den **Bogen**, jederseits eine ovale, gewölbte Gelenkfläche, zur Articulation mit der Basis des Gieſsbeckenknorpels; ihre hintere Fläche zeigt in der Mittellinie eine stumpfe, senkrechte Leiste, und neben dieser finden sich zwei flache Vertiefungen, jederseits eine, für die beiden *Mm. crico-arytaenoidei postici*. Die Innenfläche des Ringknorpels ist durchweg glatt und groſsentheils von einem Rande zum andern leicht gewölbt. Sein oberer Rand hat, in Folge der gröſsern Höhe des hintern Theils, eine schräg von vorn nach hinten ansteigende Richtung, und ist zum Theil etwas zugeschärft; der untere **Rand**, welcher sich mit der Luftröhre verbindet, verläuft in einer fast ebenen Linie und ist mehr abgerundet und wulstig.

3. Die Gieſsbecken- oder Schnepfenknorpel (*Cartilagines arytaenoideae; ἀρύταινα*, Gieſsbecken), ein rechter und ein linker, liegen neben einander an der hintern Wand des Kehlkopfs, im obern Abschnitt desselben, und stellen die wichtigsten Theile des Kehlkopfgerüstes dar, da an ihnen die Stimmbänder ihre Befestigung haben. Sie sind $5-6'''$ hoch und haben eine ungleich dreiseitige pyramidale Form, so daſs man Basis und Spitze, sowie drei Seitenflächen nebst ebenso vielen Rändern unterscheiden kann. Die Basis ruht auf der Platte des Ringknorpels und articulirt an der ovalen gewölbten Gelenkfläche am obern Rande derselben mittelst einer, in ihrer hintern Hälfte befindlichen, entsprechend geformten flachen Gelenkvertiefung; ihr vorderer Theil verlängert sich zu einem, den Rand der Ringknorpelplatte nach vorn überragenden, kurzen Fortsatz mit stumpfer Spitze, *Processus vocalis s. glottidis* (Stimmfortsatz), für die Befestigung des Stimmbandes, und nach hinten und auſsen endet sie in einen zweiten, mehr rundlichen Fortsatz, *Processus muscularis*, für Muskelansätze. Die Spitze sieht nach oben, und trägt auf ihrem, nach hinten und etwas nach innen gebogenen, abgerundeten Ende den Santorinischen Knorpel. Von den drei Seitenflächen ist die innere, welche der entsprechenden Fläche des gleichnamigen Knorpels, von ihr durch einen länglichen Zwischenraum getrennt, gegenüber liegt, die schmälste und fast eben; die vordere, zugleich etwas nach auſsen gewandte Fläche zeigt sich im obern Theil gewölbt, im untern etwas vertieft, und die hintere Fläche ist von oben nach unten stark ausgehöhlt. Die drei Ränder, in welche diese Flächen zusammenstoſsen, sind: ein vorderer, ein hinterer innerer und ein hinterer äuſserer, von denen die beiden erstern ziemlich gerade verlaufen und scharf sind, der letztgenannte eine etwas gebogene Richtung hat und mehr stumpf ist.

4. Die Santorini'schen*) Knorpel (*Cartilagines Santorinianae s. Corniculа laryngis*) sind zwei kleine, nur $1-2'''$ lange Knorpelstücke von pyramidaler oder konischer Form, welche auf den Spitzen der Gieſsbeckenknorpel beweglich aufsitzen, sich mit ihren stumpf zugespitzten obern Enden etwas rück- und einwärts biegend. — Ausnahmsweise finden sich auch am äuſsern Rande der Gieſsbeckenknorpel, nahe unter der Spitze, zwei kleine länglichrunde Faserknorpel, *Cartilagines sesamoideae*, an jedem einer, und diese hängen durch je ein zartes Bändchen mit dem Perichondrium des Santorini'schen und des Gieſsbeckenknorpels zusammen (Luschka).

5. Die Wrisberg'schen**) oder keilförmigen Knorpel (*Cartilagines Wrisbergianae s. cuneiformes*), ebenfalls paarig, liegen nahe vor den Santorini'schen Knorpeln, innerhalb der als *Plicae ary-epiglotticae* bezeichneten Schleimhautfalten, von einer Drüsenanhäufung umlagert, haben eine gleichmäſsig cylindrische oder öfterer eine keilähnliche Gestalt mit nach oben gekehrtem dickrem Ende, und sind etwa $3'''$ lang; mitunter bestehen dieselben aus je einer Reihe lose zusammenhängender, einzelner Stückchen, und nicht selten fehlen sie.

6. Der Kehldeckel (*Epiglottis s. Cartilago epiglottica*) ist ein dünner und sehr biegsamer, unpaarer, platter Faserknorpel von blatt- oder zungenförmiger Gestalt, unter und hinter der Zungenwurzel gelegen, und bildet eine fast senkrecht aufsteigende, beim Schlingen sich schräg nach hinten und unten neigende, bewegliche Klappe, welche den Eingang zum Kehlkopf verdeckt. Von den beiden Flächen desselben ist die gegen letztern gekehrte hintere oder untere von einer Seite zur andern concav, die der Zunge zugewandte vordere oder obere in derselben Richtung convex, und auſserdem zeigt er eine leichte Krümmung in longitudinaler Richtung mit nach vorn sehender Concavität. Sein abgerundetes, in der Mitte flach ausgeschnittenes, etwas nach vorn umgebogenes, breites oberes Ende ragt frei in die Höhle des Schlundkopfs hinein; das schmale und zugespitzte untere Ende ist an die Innenfläche des Schildknorpels, dicht unter dem Einschnitt in der Mitte des obern Randes dessel-

*) Joh. Domin. Santorini (1681—1737), Prof. der Anatomie zu Venedig, berühmt durch zahlreiche Entdeckungen im Gebiete der descriptiven Anatomie, ist auch der Entdecker dieser Knorpelchen: *Observationes anatomicae, Venet.* 1724, 4, *Cap.* VI.

**) Heinr. Aug. Wrisberg (1739—1808), Prof. der Anatomie &c. zu Göttingen, ein verdienter Anatom, hat diesen, jedoch schon von Morgagni (*Adversaria anatomica* I, 2) angeführten kleinen Knorpel genauer beschrieben: *Sylloge commentat. anatom., Gott.* 1786, 4.

ben, und an den Körper des Zungenbeins angeheftet. Beide Flächen, namentlich aber die hintere, sind uneben, mit seichtern oder tiefern Grübchen versehen oder selbst von Oeffnungen durchbrochen, und ebenso verhält sich zum Theil der freie Rand. Der Kehldeckel steckt in einer hinter der Zunge emporsteigenden Schleimhautfalte, welche ihn an der hintern Fläche fast seiner ganzen Länge nach, an der vordern nur in der gröfsern obern Hälfte bekleidet.

Bänder des Kehlkopfs.

Die einzelnen Knorpel des Kehlkopfs sind alle mehr oder minder beweglich unter einander verbunden, und hängen aufserdem mit den darüber und darunter liegenden Theilen zusammen. Die Verbindungen sind theils paarig, theils unpaar, und zerfallen in Gelenke und Syndesmosen, letztere vermittelt, bald durch rein bindegewebige Faserbänder, bald durch grofsentheils oder gänzlich elastische; an die eigentlichen Bänder schliefsen sich einige Schleimhautfalten von ebenfalls bandartiger Bildung. Man theilt die Kehlkopfsbänder in folgende Gruppen:

1. Schildknorpel-Zungenbeinbänder, ein mittleres und zwei seitliche. — Das mittlere Band, *Lig. thyreo-hyoideum medium,* ist ein plattlängliches, mäfsig dickes Band, vorwiegend aus elastischem Gewebe bestehend, das sich vom obern Einschnitt des Schildknorpels aufwärts zum obern Rande der hintern Fläche des Zungenbeinkörpers erstreckt; dasselbe geht jederseits in eine dünne, schlaffe, bindegewebige Membran, *Membrana thyreo-hyoidea s. obturatoria laryngis*, über, welche der ganzen Länge nach den Raum zwischen dem obern Rande des Schildknorpels und der Innenseite des obern Zungenbeinrandes ausfüllt, und im hintern Theil von der *A.* und *V. laryngea sup.* und dem innern Aste des gleichnamigen Nerven durchbohrt wird. Auf dem mittlern Bande liegt, unmittelbar von der äufsern Haut bedeckt, ein Schleimbeutel von verschiedener Gröfse (*Bursa mucosa thyreo-hyoidea*), und mitunter ist derselbe doppelt oder erstreckt sich bis hinter dem Körper des Zungenbeins weg in die Höhe. — Die seitlichen Bänder, *Ligg. thyreo-hyoidea lateralia*, sind zwei, viele elastische Fasern enthaltende, rundliche Bindegewebsstränge, welche, jederseits einer, vom obern Horn des Schildknorpels zum hintern Ende des grofsen Zungenbeinhorns verlaufen, und umschliefsen gewöhnlich je einen kleinen, länglichrunden Knorpel, *Cartilago triticea* (Waizenknorpel), der mitunter theilweis oder vollständig verknöchert.

2. Ringknorpel-Schildknorpelbänder, ebenfalls ein mittleres und zwei seitliche. — Das mittlere oder kegelförmige Band, *Lig. crico-thyreoideum medium s. conoideum*, ist ein starkes, dreiseitiges, fast ganz aus elastischen Fasern gebildetes, gelbliches Band, das mit seinem untern breiten Ende sich am obern Rande des Bogens des Ringknorpels, mit dem obern schmalen Ende im mittlern Einschnitt am untern Rande des Schildknorpels befestigt; dasselbe wird öfters von einem kleinen Gefäfse, dem quer vor ihm hinziehenden Verbindungsaste zwischen den beiden *Aa. crico-thyreoideae,* gekreuzt, was in operativer Beziehung, beim Vollzuge der Laryngotomie an diesem Bande, zu beachten ist. — Die seitlichen Bänder, *Ligg. crico-thyreoidea lateralia,* sind zwei kleine Gelenkkapseln, zwischen den seitlichen Gelenkflächen des Ringknorpels und den untern Hörnern des Schildknorpels, die sie zu Gewerbgelenken verbinden; sie bestehen aus je einer weiten Synovialkapsel, verstärkt durch einige, diese umgebende fibröse Bündel, besonders deutlich an der hintern und vordern Wand, wo dieselben platte Bändchen (*Lig. kerato-cricoideum post. et ant.*) darstellen.

3. Bänder der Giefsbeckenknorpel, je zwei zur Verbindung derselben mit dem Ringknorpel und mit den Santorinischen Knorpeln. Die erstern, *Ligg. crico-arytaenoidea,* sind kleine schlaffe Kapselbänder mit je einem festern fibrösen Verstärkungsbande an der innern und an der äufsern Seite, welche die Gelenkfläche an der Basis eines jeden Giefsbeckenknorpels mit derjenigen am obern Rande der Platte des Ringknorpels zu einem freien Gelenk verbinden. Die letztern, *Ligg. ary-Santoriniana,* bestehen gewöhnlich aus dünnen Scheiben einer von vielen Knorpelzellen durchsetzten Fasersubstanz, welche, zwischen die Spitzen der Giefsbeckenknorpel und die Santorinischen Knorpel eingelagert, sie zu Synchondrosen vereinigen. — Nach Luschka existirt auch noch eine Verbindung der beiden Santorinischen Knorpel unter

Fig. 129.

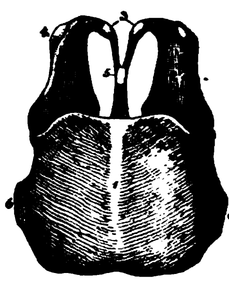


Fig. 129. Hintere Wand des Kehlkopfs, von hinten; nach Luschka. — 1. Platte des Ringknorpels. 2,2. Die beiden Giefsbeckenknorpel. 3. Cartilago Santoriniana. 4. Cartilago sesamoidea. 5. Lig. jugale cartilaginum Santorini. 6,6. Die beiden Gelenkflächen am seitlichen Umfange des Ringknorpels, zur Articulation mit den untern Hörnern des Schildknorpels.

einander und mit dem hintern Theile des Ringknorpels, vermittelt durch ein Y förmiges elastisches Band (*Lig. jugale cartilaginum Santorini*), das von den Spitzen der beiden Santorinischen Knorpel als zwei getrennte Schenkel, eine Spalte (*Rima glottidis posterior*) zwischen sich einschliefsend, ab- und rückwärts zieht, um dann, nach spitzwinkeliger Vereinigung derselben, sich als einfacher Strang in der Mitte des obern Randes der Platte des Ringknorpels anzuheften.

4. Bänder des Kehldeckels. Deren finden sich zwei, beide von geringer Länge, aber ziemlicher Stärke, und reich an elastischen Fasern. Von diesen verläuft das eine, längere und schmälere, *Lig. thyreo-epiglotticum* (Schild-Kehldeckelband), von der Innenfläche des Schildknorpels, dicht unter dem obern Ausschnitt desselben beginnend, senkrecht aufwärts zur vordern Fläche der untern Spitze des Kehldeckels; das andere, kürzere und breitere, *Lig. hyo-epiglotticum* (Zungenbein-Kehldeckelband), zieht vom obern Rande des Zungenbeinkörpers und daranstofsenden Theils der grofsen Zungenbeinhörner, an Breite abnehmend, fast horizontal rückwärts zur vordern Fläche des entsprechenden Theils des Kehldeckels. — Aufserdem hängt der Kehldeckel durch mehrere Schleimhautfalten, sowohl mit der Zungenwurzel, als mit den Giefsbeckenknorpeln zusammen, mit jener durch die drei *Plicae glossoëpiglotticae*, von denen aber die mittlere auch einige fibröse Faserzüge enthält, mit diesen durch die beiden *Plicae aryepiglotticae* (s. S. 542).

5. Innere Kehlkopfsbänder. Im Innern des Kehlkopfes finden sich über einander, in Falten der Schleimhaut eingeschlossen, zwei paarige Bänder, welche sich in fast horizontaler Richtung von der Innenfläche des vordern Winkels des Schildknorpels rückwärts zu den Giefsbeckenknorpeln erstrecken, mit dem einen Rande an der Seitenfläche des Kehlkopfs festsitzend, mit dem andern frei gegen die Höhle desselben vorspringend. — Die oberen, *Ligg. thyreo-arytaenoidea superiora s. ventriculorum laryngis* (obere Stimmbänder oder Taschenbänder), von mehr wulstiger Form und gebildet aus dichtem Bindegewebe mit nur wenigen elastischen Fasern, entspringen nahe neben einander am vordern Winkel des Schildknorpels, dicht unter der Anheftung des *Lig. thyreoëpiglotticum*, ziehen in divergirender Richtung nach hinten, und befestigen sich in einer kleinen Grube am vordern Rande der Giefsbeckenknorpel. — Die unteren, *Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora s. glottidis s. Chordae vocales* (untere oder eigentliche Stimmbänder oder Stimmritzenbänder), fast gänzlich aus elastischem Gewebe zusammengesetzt und nach aufsen innig mit einem Theil der Faserung des *M. thyreo-arytaenoideus* verbunden, sind stärker und breiter, besitzen namentlich einen weiter nach innen vorspringenden und schärfern freien Rand, als die obern Bänder, unterhalb welcher sie, etwa in der halben Höhe des Schildknorpels, von einem kleinen faserknorpeligen Vorsprunge desselben entspringen, verlaufen in ziemlich paralleler Richtung mit jenen nach hinten, und befestigen sich am *Proc. vocalis* der Giefsbeckenknorpel; die Länge dieser Bänder, welche bei der Stimmbildung, von dem gegen sie andringenden Luftstrom in Schwingungen versetzt, als membranöse Zungen wirken, beträgt beim Manne etwa 7‴, beim Weibe 5‴, und der zwischen ihren einander zugekehrten, freien Rändern eingeschlossene Raum bildet eine, sich von vorn nach hinten etwas erweiternde, länglichrunde Oeffnung, Stimmritze (*Glottis s. Rima glottidis*), die sich während des Athmens und bei der Stimmbildung, entsprechend den Lage- und Formveränderungen an den Bändern selbst, in Gestalt und Weite verändert.

Muskeln des Kehlkopfs.

Der Kehlkopf im Ganzen wird durch die *Mm. sterno-thyreoidei* und *thyreo-hyoidei*, wie auch mittelbar durch die am Zungenbein angehefteten Muskeln (s. S. 289) gehoben, gesenkt und sonst in seiner Lage verändert. Zur Bewegung der einzelnen Kehlkopfsknorpel gegen einander, wie sie namentlich bei der Stimmbildung zur Ausführung kömmt, dienen die sechs folgenden, sich mit beiden Enden an sie heftenden, kleinen Muskeln, welche durchweg aus quergestreiften Fasern bestehen und sämmtlich, den queren Giefsbeckenmuskel ausgenommen, paarig sind.

1. *M. crico-thyreoideus* (Ring-Schildknorpelmuskel), platt und dreiseitig, am vordern und seitlichen Umfang des untern Kehlkopfabschnittes gelegen, entspringt vom untern Rande und der Aufsenfläche des Bogens des Ringknorpels, läuft zur Seite des *Lig. crico-thyreoideum medium*, durch dieses vom gleichen Muskel der andern Seite getrennt, mit divergirenden Fasern schräg nach aufsen und oben, und heftet sich, neben der Mittellinie, an den untern Rand, sowie an den angrenzenden Theil der Innenfläche der Seitenplatte des Schildknorpels und an den ganzen vordern Rand dessen untern Horns. — Er zieht den Schildknorpel nach vorn und unten, so dass dieser etwas von den Giefsbeckenknorpeln entfernt wird, und bewirkt somit, indem hierbei die Stimmbänder gespannt und verlängert werden, eine Verengerung der Stimmritze.

2. *M. crico-arytaenoideus posticus* (hinterer Ring-Gieſsbeckenmuskel), ebenfalls platt und ziemlich dreiseitig, am hintern Umfange des untern Theils des Kehlkopfs, zwischen diesem und der ihn überziehenden Schleimhaut des Schlundkopfs gelegen, entspringt längs der flachen Vertiefung an der hintern Seite der Platte des Ringknorpels, zunächst der Mittellinie, zieht mit convergirenden Fasern schräg nach oben und auſsen, und heftet sich an das abgerundete Ende des *Proc. muscularis* des Gieſsbeckenknorpels. — Er rotirt letztern um seine Achse, ihn mit dem vordern Winkel nach auſsen wendend, und erzeugt daher ein stärkeres Auseinandertreten der Stimmbänder nebst entsprechender Erweiterung der Stimmritze.

Bisweilen gehen einzelne Bündel dieses Muskels über den *Proc. muscularis* des Gieſsbeckenknorpels hinweg und verlaufen als besonderer kleiner Muskel, *M. kerato-cricoideus s. crico-thyreoideus posticus*, den *N. laryngeus inferior* überbrückend, schräg nach oben und auſsen, um sich am hintern Rande des untern Horns des Schildknorpels zu befestigen, welchen nach unten und hinten zu fixiren er bestimmt scheint.

FIG. 130.







3. *M. arytaenoideus transversus* (querer Gieſsbeckenmuskel), oberhalb des vorigen Paars und ebenfalls dicht unter der Schleimhaut des Schlundkopfs gelegen, ist ein unpaarer, platter und länglich vierseitiger, ziemlich starker Muskel, welcher, die concaven hintern Flächen beider Gieſsbeckenknorpel einnehmend, sich in querer Richtung vom äuſsern Rande des einen derselben zum entsprechenden Rande des andern erstreckt. Hinterwärts ist derselbe von zwei schrägen Muskelbündeln (*Mm. arytaenoidei obliqui*) bedeckt, welche aber nicht am Gieſsbeckenknorpel enden, sondern sich um die Spitze desselben herumbiegen und den beiderseitigen *Mm. thyreo-arytaenoideus* und *aryepiglotticus* angehören. — Er bewirkt eine gegenseitige Annäherung der beiden Gieſsbeckenknorpel, bis sie mit ihren Stimmfortsätzen einander fast berühren, und dient somit zur Verengung oder selbst Verschlieſsung der Stimmritze, namentlich des hintern Theils (*Pars respiratoria glottidis*) derselben.

FIG. 130. Die Muskeln an der hintern Seite des Kehlkopfes. — 1. Schildknorpel; 2. oberes Horn, und 3. unteres Horn desselben. 4. Platte des Ringknorpels. 5,5. Die beiden Gieſsbeckenknorpel: 6. M. arytaenoideus transversus, bedeckt von den die Mm. aryepiglottici bildenden schrägen Bündeln (Mm. arytaenoidei obliqui). 7. Rechter und linker M. crico-arytaenoideus posticus. 8. Epiglottis.

FIG. 131. Die innern Kehlkopfmuskeln, durch Abtragung eines Theils der rechten Kehlkopfswand freigelegt. — 1. Linke Platte des Schildknorpels. 2. Gieſsbeckenknorpel, und 3. der auf dessen Spitze aufsitzende Santorinische Knorpel. 4. Bogen des Ringknorpels. 5. M. crico-arytaenoideus posticus. 6. M. crico-arytaenoideus lateralis. 7. M. thyreo-arytaenoideus. 8. Lig. crico-thyreoideum medium. 9. Epiglottis. 10. Anfang der Luftröhre.

4. *M. crico-arytaenoideus lateralis* (seitlicher Ring-Gieſsbeckenmuskel), länglich und plattrund, entspringt vom obern Rande des Ringknorpels an der Uebergangstelle des Bogens in die Platte, geht, bedeckt von der Seitenplatte des Schildknorpels, schräg nach oben und hinten, und heftet sich, dicht vor der Insertion des *M. crico-arytaenoideus post.*, an die äuſsere Seite des *Proc. muscularis* und den angrenzenden Theil der vordern Fläche des Gieſsbeckenknorpels. — Er wendet letztern mit dem vordern Rande nach innen, ihn dem gleichen Knorpel der andern Seite nähernd, und unterstützt somit den vorigen Muskel in der Verengung der Stimmritze.

5. *M. thyreo-arytaenoideus* (Schild-Gieſsbeckenmuskel), ein platter, dünner Muskel, über dem vorigen innerhalb des Kehlkopfs unter der Schleimhaut gelegen, entspringt, dicht neben dem vordern Winkel, von der Innenfläche des Schildknorpels, zieht mit convergirenden Fasern, in der Richtung des Stimmbandes und zum Theil an dessen Auſsenseite angeheftet, nach hinten, und inserirt sich längs dem Auſsenrande des Gieſsbeckenknorpels, tritt aber auch mit einigen Fasern, sich um diesen herumschlagend, zur hintern Seite, wo sie an den *M. aryepiglotticus* sich anschlieſsen. Häufig findet sich höher oben noch ein besonderes plattes Bündel (*M. thyreo-arytaenoideus superior s. minor*), welches, dicht am obern Ausschnitt von der Innenfläche des Schildknorpels ausgehend, schräg rück- und zugleich mehr aus- und abwärts verläuft und sich an die Auſsenseite des *Proc. muscularis* des Gieſsbeckenknorpels anheftet, bisweilen auch mit einigen Fasern in den *M. crico-arytaenoideus posticus* übergeht. — Er zieht den Gieſsbeckenknorpel nach vorn, und

wirkt, im Verein mit dem der andern Seite, indem sie die Stimmbänder spannen und einander nähern, ebenfalls als Verengerer der Stimmritze.

6. *M. epiglottidis* (Kehldeckelmuskel), auch „*M. reflector s. depressor epiglottidis* (Umbeuger oder Niederzieher des Kehldeckels)“ genannt, bildet eine breite, dünne Muskelschicht, bestehend aus mehrern platten Bündeln, welche, von verschiedenen Punkten des Kehlkopfs ausgehend, sich sämmtlich zu dem entsprechenden Seitenrande des Kehldeckels begeben, und zerfällt in zwei Hauptportionen, in den *M. thyreo-epiglotticus* und den *M. ary-epiglotticus*. Der *M. thyreo-epiglotticus* (Schild-Kehldeckelmuskel) entsteht an der Innenfläche des vordern Schildknorpelwinkels, nach aufsen vom *M. thyreo-arytaenoideus*, und steigt über letzterem im Bogen schräg nach hinten gegen den Rand des Kehldeckels in die Höhe. Der schmälere und dünnere *M. ary-epiglotticus* (Giefsbecken-Kehldeckelmuskel) entspringt am *Proc. muscularis* des Giefsbeckenknorpels, geht in schräger Richtung, hinter dem *M. arytaenoideus* hinweg, sich in der Mittellinie desselben mit dem gleichen Muskel der andern Seite kreuzend, aufwärts zur Spitze des entgegengesetzten Giefsbeckenknorpels, und tritt dann, sich um diese nach vorn schlagend, in die *Plica ary-epiglottica*, um theils sich in dieser zu verlieren, theils gegen den Rand der Epiglottis aufzusteigen. Aufserdem gelangen zu letzterer auch noch einige vom Längsmuskel der Zunge ausgehende Bündel (*M. glosso-epiglotticus*), und in seltnen Fällen findet sich auch noch ein schwaches Bündel, das vom obern Rande des Zungenbeinkörpers sich zur vordern Fläche des Kehldeckels erstreckt (*M. hyo-epiglotticus*). — Durch diese Muskelbündel wird die Epiglottis herabgezogen und der Eingang zum Kehlkopf geschlossen, und aufserdem mögen die diesen umkreisende Fasern eine Verengung desselben bewirken.

Schleimhaut des Kehlkopfs.

Der von den angeführten Knorpeln, Bändern und Muskeln begrenzte, im obern Theil ziemlich ovale, im untern rundliche Innenraum des Kehlkopfs, die Kehlkopfshöhle (*Cavum laryngis*), wird von einer, an ihre Wandungen grofsentheils fest angehefteten Schleimhaut ausgekleidet. Diese bildet am obern Ende eine ununterbrochene Fortsetzung von, vorn der Mundschleimhaut, hinten der Schleimhaut des Schlundkopfes, und geht unterwärts continuirlich in die Schleimhaut der Luftröhre über. Sie überzieht, sowohl die ganze Innenfläche des Kehlkopfs, als auch einzeln die in ihm ausgespannten Bänder und erzeugt, von der Zungenwurzel auf den Kehldeckel tretend, die angeführten drei *Ligg. s. Plicae glosso-epiglotticae*, ferner, indem sie von den Seitenrändern des Kehldeckels sich zu den Spitzen der Giefsbeckenknorpel und den Santorinischen Knorpeln hinspannt, zwei längliche Duplicaturen, *Ligg. s. Plicae ary-epiglotticae* (Giefsbecken-Kehldeckelbänder), welche den Eingang zum Kehlkopf seitlich begrenzen. An den Seitenwänden des Kehlkopfs bildet die Schleimhaut, sich durch die enge Spalte zwischen dem obern und dem untern Stimmbande ausstülpend, eine längliche taschenförmige Ausbuchtung, Morgagni'sche*) oder Seitentasche (*Ventriculus Morgagnii s. lateralis laryngis*), welche sich zur Seite des obern Stimmbandes, zwischen ihm und der Seitenplatte des Schildknorpels, nach der ganzen Länge desselben erstreckt und deren enger, spaltförmiger Eingang dicht über der Stimmritze gelegen ist; dieselbe reicht mehr oder minder weit nach oben, und zeigt im mittlern oder vordern Theil eine blindsackige Verlängerung mit aufwärts gerichteter stumpfer Spitze, welche öfters bis zum obern Rande des Schildknorpels oder noch oberhalb desselben hinaufreicht.

Die Kehlkopfsschleimhaut ist weniger gefäfsreich und blässer als die Schleimhaut der Mund- und Rachenhöhle, und haftet grofsentheils den unterliegenden Theilen dicht an, zeigt aber stellenweis, so an und nächst den *Plicae ary-epiglotticae* und an der hintern Fläche der Epiglottis (Epiglottiswulst), ein reichliches submucöses Gewebe. Sie enthält zahlreiche feine elastische Fasernetze, namentlich in der Tiefe, und ihr Epithel ist, wie in den Luftwegen überhaupt, ein flimmerndes Cylinderepithelium, mit in der Richtung gegen den Kehlkopfseingang sich bewegenden Cilien, und mehrschichtig. Das Flimmerepithel findet sich jedoch nicht in der ganzen Ausdehnung des Kehlkopfs, sondern reicht am seitlichen und hintern Umfang desselben nur bis zur Gegend der Taschenbänder hinauf, und wird oberhalb dieser, sowie an der vordern Seite des Kehldeckels und an den eigentlichen Stimmbändern, durch ein geschichtetes Pflasterepithel ersetzt. Sehr reich ist die Schleimhaut an traubenförmigen Schleimdrüsen von verschiedener Gröfse, deren feine Mündungen überall an ihrer Oberfläche sichtbar sind, und dieselben stehen theils vereinzelt, theils in Gruppen beisammen. In gröfster An-

*) Joh. Bapt. Morgagni (1682 — 1771), Prof. der Medizin zu Padua, ein ausgezeichneter Anatom, gleich seinem Zeitgenossen Haller eifriger Förderer der exacten Richtung in der Medizin und besonders verdient um die pathologische Anatomie, als deren Gründer er zu betrachten ist, hat diese Taschen, welche jedoch schon von Andern vor ihm, bis hinauf zu Galen, erwähnt werden, genauer beschrieben: *Adversaria anatomica, Patav.* 1706 — 19, 4., I, 5, und *Epistolae anatomicae etc. Venet.* 1762, *fol., Epist.* VIII.

häufung finden sie sich in der Umgebung der Wrisbergschen Knorpel und im obern Theil der Morgagni'schen Taschen, sehr zahlreich auch in den *Plicae ary-epiglotticae* vor den Giefsbeckenknorpeln, ferner am Kehldeckel, an dessen vorderer Seite sie in Grübchen der Knorpelsubstanz eingesenkt sind, und dagegen fehlen sie gänzlich an der obern Fläche und dem freien Rande der eigentlichen Stimmbänder.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Kehlkopfs sind jederseits die *Aa. laryngea superior* und *crico-thyreoidea*, beides Aeste der *A. thyreoidea sup.* aus der *Carotis ext.*, und die *A. laryngea inferior*, ein Ast der *A. thyreoidea inf.* aus der *Subclavia*. Die Venen münden in die *Vv. thyreoideae*, und ergiefsen sich durch diese in die rechte und linke *V. jugularis communis*. Die Lymphgefäfse gelangen zu den tiefen Halsdrüsen. — Die Nerven kommen aus den beiderseitigen *Nn. laryngei sup.* und *inf.* des *Vagus*, mit denen sich Fäden vom *Accessorius* und *Sympathicus* vereinigen, und verbreiten sich theils an den Muskeln, theils in der Schleimhaut; an den Verzweigungen des *N. laryngeus sup.* finden sich ab und zu kleine Ganglien, ein ansehnlicheres namentlich an dem zum Kehldeckel tretenden Aestchen.

II. Von der Luftröhre.

Die Luftröhre (*Trachea s. Arteria aspera*, τραχύς *asper*) ist eine unvollkommen cylindrische Röhre, deren vordere und seitliche Wände abgerundet und steif sind, die hintere dagegen platt und schlaff ist, und welche, zum Theil am Halse, zum Theil in der Brusthöhle gelegen, in fast senkrechter und gerader Richtung längs deren Mittellinie herabsteigt. Sie beginnt am untern Rande des Kehlkopfs, gegenüber dem 5. Halswirbel, verläuft bis zur Gegend des 3. Brustwirbels, und theilt sich hier in zwei, unter einem stumpfen Winkel divergirende schwächere Röhren, den rechten und den linken Luftröhrenast (*Bronchus dexter et sinister*), welche sich schräg aus- und abwärts zu den entsprechenden Lungen begeben. Die Länge der Luftröhre beträgt bis zur Theilungsstelle, im ausgedehnten Zustande, etwa $4\frac{1}{2}''$, die Weite ziemlich $1''$, und sie ruht in ihrer ganzen Ausdehnung auf dem, sie jedoch nach links etwas überragenden Oesophagus, mit welchem ihre hintere Wand durch Bindegewebe innig verbunden ist. Der längere Halstheil hat anfangs eine oberflächliche, je weiter nach unten aber immer tiefere Lage, grenzt beiderseits an die grofsen Gefäfs- und Nervenstämme des Halses, zunächst an die Carotis communis, und wird vorn und seitwärts bedeckt, am obern Ende von der Schilddrüse, dann von den beiden *Mm. sternothyreoidei*, häufig auch von den *Mm. sternohyoidei*, und weiter unten von einem Venengeflecht nebst den stärkern *Vv. thyreoideae* und öfters einem Arterienstämmchen. Der Brusttheil steigt, etwas nach rechts von der Mittellinie abweichend, im hintern Mittelfellraum zwischen den beiden Pleurasäcken herab, berührt nach vorn, im Verlaufe hinter dem Griff des Brustbeins, die *V. anonyma sinistra*, dann den Anfang der *A. anonyma*, und liegt mit der Bifurcation hinter dem *Arcus aortae*. Die beiden Aeste der Luftröhre bilden, gleich dem Stamm, hinterwärts abgeplattete Röhren und sind in Länge und Weite von einander verschieden. Der rechte Bronchus ist etwa $1''$ lang, geht unter dem Endbogen der *V. azygos*, dann hinter der *V. cava superior* und der *A. pulmonalis dextra* weg, zur Wurzel der rechten Lunge, und zerfällt, sich in zwei Aeste theilend, einen schwächern obern und einen stärkern untern, von denen der letztere sich nochmals dichotomisch spaltet, successiv in drei Aeste, entsprechend der Zahl der Lungenlappen. Der linke Bronchus ist ziemlich doppelt so lang, aber etwas enger als der rechte, begiebt sich, unter dem *Arcus aortae*, dann vor der *Aorta descendens thoracica* und hinter der *A. pulmonalis sinistra* weg, zur Wurzel der linken Lunge, welche er, in Folge seiner beträchtlichern Länge, erst fast um einen Zoll tiefer, nämlich in der Höhe des 5. Brustwirbels, und in einem abschüssigeren Verlauf erreicht, als der rechte Bronchus, und theilt sich in zwei ziemlich gleich dicke Aeste, für die beiden Lungenlappen.

Die Zusammensetzung der Luftröhre ist im Allgemeinen derjenigen des Kehlkopfs analog. Ihre Grundlage bilden 16-20 C förmige, nach hinten offne Knorpelringe (*Annuli cartilaginei tracheae*), welche, horizontal gelagert, in paralleler Anordnung vorn und seitlich die Luftröhre umkreisen, deren Steifigkeit und Wölbung sie bedingen. Dieselben bestehen, wie die gröfsern Kehlkopfsknorpel, aus ächtem Knorpelgewebe, ohne jedoch in gleicher Weise zur Ossifikation hinzuneigen, sind an der Aufsenseite platt, an der Innenseite von oben nach unten convex, daher am obern und untern Rande etwas verdünnt, und besitzen eine Höhe von $1\frac{1}{2}$-$2'''$, bei einer Dicke von $\frac{1}{2}'''$. Meistens sind sie durchweg von ziemlich gleicher Höhe, und werden durch etwas niedrigere Zwischenräume von einander getrennt. Unregelmäfsigere Formen bieten öfters die Knorpelringe am obern und am untern Ende der Luftröhre. Der oberste, an den Ringknorpel des Kehlkopfs grenzende, und nicht selten theilweis mit dessen unterem Rande verschmolzene Knorpelring ist häufig um das Zwei- bis Dreifache gröfser als die übrigen und wird mitunter von

verschieden grofsen, queren oder schrägen Spalten durchbrochen; der unterste, an der Theilungsstelle der Luftröhre gelegene Ring ist gewöhnlich in der Mittellinie unterwärts zu einer, bisweilen etwas nach hinten umgebogenen Spitze verlängert, und hat dann eine mehr dreieckige Form. Oefters sind die Enden zweier benachbarter Knorpelringe mit einander verwachsen, und ziemlich häufig zeigt sich der eine und der andere an den Enden gabelig gespalten, bald nur an einem, bald an beiden. Die Aeste der Luftröhre besitzen ähnlich geformte, aber viel kleinere Knorpelringe, als der Stamm, und es enthält der rechte Bronchus deren 6-8, der linke 9-12. Sämmtliche Knorpel sind eingeschlossen in einer, aus Bindegewebe mit reichlich beigemengten elastischen Fasern gebildeten, festen Faserhaut, welche sowohl beide Flächen derselben, die äufsere jedoch mit einem stärkern Blatte wie die innere, als Perichondrium überzieht, als auch in deren Zwischenräumen bandartig ausgespannt ist, und somit alle Knorpel unter einander, sowie aufserdem durch den, als *Lig. cricotracheale* bezeichneten, obersten Theil die ganze Luftröhre mit dem untern Rande des Kehlkopfs beweglich verbindet.

Die platte hintere Wand der Luftröhre, an welcher die Knorpel fehlen, die Faserhaut aber, jedoch als schwächere Schicht, sich ununterbrochen fortsetzt, ist durchweg häutig und enthält vor letzterer eine dünne, blafsröthliche Muskellage, bestehend aus quergerichteten glatten Muskelfasern, welche, in continuirlicher Schicht den Raum zwischen den beiden Enden des knorpeligen Theils ausfüllend, sich jederseits an die Innenfläche der Knorpelringe, zunächst den Enden derselben, sowie in deren Zwischenräumen an die Faserhaut anheften. Mitunter finden sich nach aufsen von der queren Muskelschicht einzelne, stärkere oder schwächere, longitudinale Muskelbündel, die in der Faserhaut enden. In seltenen Fällen trifft man hie und da in der hintern Luftröhrenwand, besonders gegen das obere Ende hin, kleine Knorpelstücke von unregelmäfsig eckiger Form (*Cartilagines intercalares*), welche meist durch Bindegewebe an die Aufsenseite der Muskelschicht angeheftet sind, seltner durch glatte Muskelbündel mit den Enden der Knorpelringe zusammenhängen.

Im Innern ist die Luftröhre von einer ziemlich dicken Schleimhaut ausgekleidet, welche durch straffes Bindegewebe sowohl an die Knorpel, als an die Muskellage angeheftet ist und die am obern Ende ununterbrochen in die Schleimhaut des Kehlkopfs übergeht. Dieselbe besteht aus zwei Schichten, einer äufsern bindegewebigen, und einer innern, fast rein elastischen und gelben, deren netzförmig vereinigte Fasern vorwiegend der Länge nach verlaufen und stellenweis, besonders an der hintern Wand, in starken, platten Bündeln hervortreten. Der innerste Theil der elastischen Schicht ist häufig mehr bindegewebig mit feinen elastischen Fäserchen, und wird durch eine homogene Lage (Basal- oder Grenzmembran) von dem sie auskleidenden Epithel getrennt, welches, wie im Kehlkopf, ein geschichtetes Flimmerepithelium darstellt. — Die Schleimhaut besitzt eine ansehnliche Menge verschieden grofser, meist traubenförmiger Drüsen, die mit feinen rundlichen Oeffnungen an ihrer Oberfläche münden. Die zahlreichsten und gröfsten Drüschen, bis zu 1‴ im Durchmesser, trifft man hauptsächlich an der hintern, knorpelfreien Wand der Luftröhre, wo sie, zum Theil als continuirliche Schicht, zwischen die Muskelbündel eingesenkt sind; kleinere und sparsamere, theilweis nur in Form von einfachen, meist gabelig getheilten Bälgen, finden sich an der vordern und den seitlichen Wänden, zwischen und auf den Knorpelstreifen, und sitzen in der Schleimhaut selbst, nach aufsen von der elastischen Schicht.

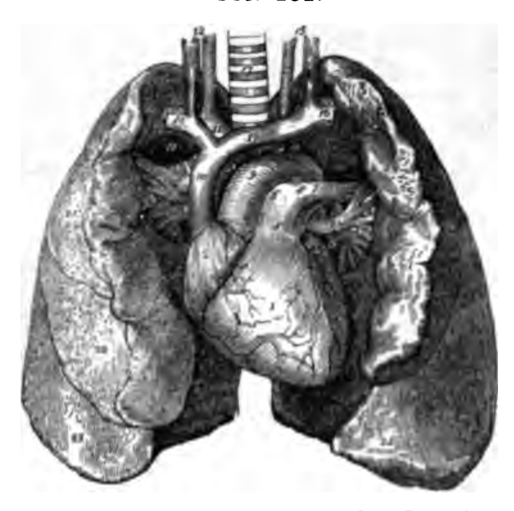
Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Luftröhre kommen jederseits aus der *A. thyreoidea inferior*, sowie für das untere Ende und die Aeste aus den *Aa. bronchiales*. Die Venen ergiefsen sich theils in die *Vv. thyreoideae inf.* und *ima*, theils in die *Vv. bronchiales* und *V. azygos*. Die Lymphgefäfse gelangen zum Theil in die untern tiefen Halsdrüsen, hauptsächlich aber in die Bronchialdrüsen. — Die Nerven stammen beiderseits vom *Vagus*, und zwar sowohl aus dessen *N. laryngeus inferior*, als auch aus den *Nn. tracheales* und *pulmonales*, mit denen sich Fäden vom *Sympathicus* verbinden.

III. Von den Lungen.

Die Lungen (*Pulmones*) sind zwei umfängliche Organe von schwammigem Bau, zu beiden Seiten des Herzens und der mit diesem oberwärts zusammenhängenden Gefäfsstämme, innerhalb der Brusthöhle gelegen, welche sie deren ganzen Höhe nach und bis dicht an ihre Wandungen ausfüllen. Sie haben die Form von senkrecht stehenden Kegeln mit abgeflachtem innerem Umfange, und man unterscheidet daher an jeder eine Grundfläche und eine Spitze, eine äufsere und eine innere Seitenfläche, und drei Ränder, einen vordern, einen hintern und einen untern. Die Grundfläche (*Basis pulmonis*) ist der Quere nach halbmondförmig ausgeschweift, und ruht auf der entsprechend gewölbten obern Fläche des Zwerch-

fells. Die Spitze (*Apex pulmonis*) ist stumpf abgerundet, an der vordern Seite mit einer seichten Querfurche versehen für die *Art. subclavia*, und liegt in der obern Oeffnung des Brustkastens bis hinauf zur Wurzel des Halses, die erste Rippe beim Erwachsenen um 4-6''' überragend. Die Aufsenfläche ist die ausgedehnteste und durchweg gewölbt, entsprechend der Aushöhlung der Brustwand, an die sie sich genau anschmiegt, und hat ihre gröfste Länge, wie die Lunge überhaupt, am hintern Theil, welcher die Längsrinne des Thorax zur Seite der Wirbelsäule einnimmt. Die Innenfläche ist unregelmäfsig ausgehöhlt, flacher an der rechten, etwas tiefer, in Folge der Anlagerung des Herzens, an der linken Lunge, und zeigt zunächst dem hintern Rande eine mehr oder minder deutliche Längsfurche, linkerseits für die *Aorta thoracica*, rechterseits im untern Theil für die *V. cava inferior*, im obern für

Fig. 132.



die rechte *V. anonyma*. Von den Rändern ist der vordere zugeschärft, an der rechten Lunge ziemlich eben, an der linken unter der

Fig. 132. Die Lungen, in Verbindung mit dem Herzen und der Luftröhre. — 1. Rechte, und 2. linke Herzkammer. 3. Rechter Vorhof des Herzens und 4. ein Theil des linken. 5. A. pulmonalis; 6,6. rechter Ast, und 7. linker Ast derselben. 8. Der obliterirte Ductus arteriosus Botalli. 9. Arcus aortae. 10. V. cava superior. 11. A. anonyma und V. anonyma dextra. 12. A. und V. subclavia dextra. 13. A. carotis dextra und V. jugularis dextra. 14. V. anonyma sinistra. 15. A. carotis sinistra und V. jugularis sinistra. 16. A. und V. subclavia sinistra. 17. Luftröhre; 18. deren rechter, und 19. linker Ast (Bronchus). 20, 20. Vv. pulmonales der rechten und der linken Seite, vor der Lungenarterie und dem Bronchus an der Lungenwurzel gelegen. 21,22. Oberer und mittlerer Lappen der rechten Lunge; 23. unterer Lappen derselben. 24. Oberer Lappen, und 25. unterer Lappen der linken Lunge.

Mitte mit einem tiefen Ausschnitt (*Incisura cardiaca*) versehen für die Spitze des Herzens, und liegt zur Seite des vordern Mittelfells; der hintere Rand, von allen der längste, ist im obern Theil scharf, weniger nach unten, und berührt den seitlichen Umfang der Brustwirbelsäule; endlich der untere Rand, an welchem die Basis mit den beiden Seitenflächen zusammenstöfst, ist ringsum zugeschärft, und besteht, letzteren entsprechend, aus zwei Abschnitten, einem weit gröfsern äufsern convexen, und einem innern concaven, von denen jener längs dem Rippenursprunge des Zwerchfells, dieser an der Convexität desselben sich hinzieht. An der Innenfläche findet sich, ziemlich das mittlere Drittel ihrer Höhe einnehmend, in einiger Entfernung vor dem hintern Rande, eine längliche, flach vertiefte Stelle, Lungenwurzel oder -hilus (*Hilus s. Radix s. Porta pulmonis*), an welcher der Bronchus und die entsprechenden Gefäfse und Nerven ein- und austreten, und diese bilden in ihrer Vereinigung, durch zwischenliegendes Bindegewebe und einen von der Pleura gebildeten scheidenförmigen Ueberzug zusammengehalten, eine Art Stiel, an welchem die, längs ihrem übrigen Umfange gröfstentheils frei liegende Lunge mit dem Herzen und der Luftröhre zusammenhängt. In dem Stiele liegen zumeist nach vorn die Lungenvenen, dahinter die Lungenarterie, und ganz hinten der Bronchus mit den Bronchialgefäfsen und den Lungengeflechten, während seine höchste Stelle einnimmt an der rechten Lunge der Bronchus, an der linken die Arterie.

Jede Lunge wird durch einen, über ihre äufsere Fläche schräg von hinten und oben nach vorn und unten verlaufenden, tiefen Einschnitt (*Incisura interlobularis*) in zwei Lappen oder Flügel, einen kleinern, mehr keilförmigen obern und einen gröfsern, ziemlich viereckigen untern (*Lobi pulmonis, superior et inferior*) abgetheilt, und der obere Lappen der rechten Lunge zerfällt selbst wiederum durch einen zweiten, flachern und fast horizontalen Einschnitt in zwei Abtheilungen, von denen die kleinere untere, fast dreieckige, als mittlerer Lappen (*Lobus medius*) unterschieden wird. Es besitzt demnach die rechte Lunge drei, die linke aber nur zwei Lappen, und von diesen zeigt jeder eine weitere Sonderung in zahlreiche Unterabtheilungen, Läppchen (*Lobuli pulmonis*), deren Grenzscheiden durch eine entsprechende Anzahl an der Oberfläche der Lunge nach verschiedenen Richtungen sich hinziehender, sie in vier- bis sechseckige Felder abgrenzender, schwärzlicher Linien angedeutet sind. Aufser durch die Zahl ihrer Lappen, unterscheiden beide Lungen sich von einander

auch durch ihren Umfang, und zwar ist die rechte Lunge, gemäfs der mehr linksseitigen Lage des Herzens, beträchtlich breiter, zugleich aber, wegen des rechterseits höhern Standes des Zwerchfells, um fast einen Zoll kürzer, im Ganzen jedoch gröfser, als die linke Lunge. Das Gewicht der Lungen variirt sowohl nach Alter, Geschlecht und Individualität, als auch nach dem Grade ihres Gehaltes an Blut, Schleim und Luft, und beträgt, bei mäfsiger Anfüllung mit Blut, an beiden zusammen beim Manne etwa $3^1/_2$ Pfund, etwas weniger beim Weibe. Ihr specifisches Gewicht ist an sich gröfser, mit Luft gefüllt aber geringer als das des Wassers, in welchem sie daher vor erfolgtem Athmen zu Boden sinken, nach dem Eintritt der Athmung dagegen, sowohl im Ganzen als in Stücke getheilt, sich schwimmend erhalten.

Die Strukturverhältnisse der Lungen ins Auge fassend, betrachtet man zunächst das eigentliche Lungengewebe, dann die sie umhüllende seröse Haut, das Brustfell.

a) Lungengewebe.

Das Lungengewebe (*Parenchyma pulmonum*) ist eine comprimirbare, sehr elastische Substanz, knisternd beim Drucke und beim Einschneiden, und an der frischen Schnittfläche eine röthliche, schaumige Flüssigkeit von sich gebend, die ein Gemisch von Blut, Schleim und Luft darstellt. Seine Farbe ist im kindlichen Alter blafsroth, beim Erwachsenen grauröthlich mit eingestreuten blauschwärzlichen Streifen und Flecken, zum Theil erzeugt durch ein diffuses oder körniges Pigment, das sich an verschiedenen Punkten der Lunge, am reichlichsten an der Oberfläche derselben, abgelagert findet und mit dem fortschreitenden Alter an Menge zunimmt. In seinem Bau hat das Lungengewebe eine gewisse Aehnlichkeit mit den zusammengesetzt traubenförmigen Drüsen, und zerfällt ebenfalls in kleinere und kleinere Läppchen, die aber sehr innig mit einander verbunden sind, so dafs sie nur an der Lunge des Foetus und ganz junger Thiere sich deutlich nachweisen lassen. Den Ausführungsgang der traubigen Drüsen vertritt hier der Luftröhrenast, welcher sich mittelst analoger Verzweigung in der Lungensubstanz ausbreitet und dessen Endigungen in die Bildung der kleinsten Läppchen, in solche von $^1/_4$ - 1 ''' Durchmesser, übergehen. Aufser den Bronchialästen betheiligen sich an der Zusammensetzung des Lungengewebes noch die übrigen, am Hilus ein- und austretenden Gebilde, die Blut- und Lymphgefäfse und die Nerven, ferner ein zartes Bindegewebe, das alle diese Theile mit einander vereinigt. Das genauere Verhalten dieser verschiedenen Gebilde ist folgendes:

1. Die Bronchialäste oder Bronchien (*Bronchia*) bilden das eigentliche Grundgewebe der Lunge, auf und zwischen welchem die übrigen Bestandtheile ausgebreitet sind, und dienen zum Durchgang für die Luft beim Ein- und Ausathmen, sowie an ihren Endigungen zur Vermittelung des Gasaustausches zwischen Luft und Blut. Sie entstehen aus der Verzweigung des Bronchus, welcher, in eine der Zahl der Lungenlappen entsprechende Anzahl von Aesten gespalten, in den Hilus der Lunge eintritt, und durchsetzen, immer feiner und zahlreicher werdend, unter baumförmiger Ausbreitung das Lungenparenchym. Hierbei bilden jedoch nur die stärkern Bronchien gabelige Spaltungen, und zwar meist unter spitzem Winkel, in zwei, mitunter in drei Aeste, die schwächern dagegen, von etwa 2 ''' im Durchmesser an abwärts, welche schon innig mit der Lungensubstanz verschmolzen sind, verlaufen gewöhnlich in ziemlich gerader Richtung bis zum Rande oder zur Spitze des Lungenlappens, auf diesem Wege alternirend oder in einer spiralen Linie Seitenzweige entsendend, die alsbald sich weiter verästeln, und erst an den letzten Verästelungen tritt die dichotomische Theilung, meistens unter stumpfem Winkel, wieder auf. Die feinsten Bronchien enden in kolbige oder längliche, in der Regel gegen den blindgeschlossenen Grund sich um das Doppelte erweiternde, daher trichter- oder kegelförmige Säckchen (*Infundibula*), welche zu 2-6 oder mehr an den Endzweigen hängen und mit diesen vereinigt die kleinsten Läppchen darstellen. Die Infundibula sind ringsum besetzt mit rundlichen, halbkugeligen oder, namentlich in der Tiefe des Lungengewebes, in Folge gegenseitiger Abplattung mehr polygonal geformten Ausbuchtungen von etwa $^1/_{10}$ ''' im Durchmesser, Alveolen oder Lungenbläschen (*Alveoli s. Vesiculae s. Cellulae pulmonales s. Malpighianae*), in welche sie mittelst weiter, kreisförmiger Mündungen übergehen und die von einander durch sehr dünne Scheidewände getrennt sind. Aufser der Gruppe von Alveolen an ihren Endigungen (endständige oder terminale Bläschen), zeigen die Bronchien auch in der Nähe der letztern, zuerst vereinzelt, dann ringsum, solche am seitlichen Umfang (wandständige oder parietale), welche etwas flacher sind als jene, sonst ihnen ganz gleichen. Sämmtliche Infundibula desselben Läppchens hängen durch den Bronchialzweig, in welchen sie münden, und ebenso sämmtliche Alveolen desselben Infundibulum durch den ihnen gemeinsamen centralen Hohlraum mit einander zusam-

men, dagegen findet eine offene Verbindung zwischen denen verschiedener Läppchen in der Regel nicht statt. Nicht selten erscheinen die Scheidewände benachbarter Lungenbläschen unterhalb ihres freien Randes durchbrochen, so dafs auch eine seitliche Communication zwischen ihnen zu Stande kömmt, doch ist dies vielleicht nur eine pathologische Bildung.

Mit der fortschreitenden Verzweigung der Luftröhrenäste und der Abnahme ihres Umfanges ändert sich auch die Zusammensetzung ihrer Wandung. Die vorher regelmäfsig angeordneten Knorpelringe werden, nach dem Eintritt der Bronchien in die Lungen, platt, kleiner und unregelmäfsig, erhalten öfters eine schräge bis longitudinale Richtung, und rücken immer weiter aus einander, insbesondere nach den Theilungsstellen der Röhrchen hin, bis sie endlich an solchen von weniger als $^{1}/_{2}$ ''' im Durchmesser gänzlich schwinden. Weit über diese Stelle hinaus erhält sich die Lage glatter Muskelfasern, doch bleibt diese nicht mehr eine auf die hintere Wand der Röhre beschränkte Querschicht, sondern bildet eine dieselbe vollständig umkreisende Ringfaserschicht, und erstreckt sich als solche, jedoch immer schwächer werdend, bis zu den letzten Verästelungen der Bronchien. Ziemlich ebenso weit reicht auch, immer dünner und blässer werdend, die Schleimhaut, und diese besteht aus einer Schicht feiner longitudinaler elastischer Fasern, welche an der Innenfläche der Bronchien als Längsstreifung durchschimmern, aus einer innen auf diese folgenden zarten, strukturlosen Membran, endlich aus einem sie auskleidenden, an den stärkern Aesten mehrschichtigen, an den feinern einfachen Flimmerepithelium, das dann in den Endzweigen in ein einfaches Pflasterepithel übergeht; die traubigen Drüsen werden mit der abnehmenden Stärke der Bronchien immer kleiner und sparsamer, und fehlen in den sehr dünnen, knorpellosen Wänden der weniger als $^{1}/_{2}$ ''' starken Röhrchen gänzlich. In den letzten Enden der Bronchien verliert sich die Muskulatur, während das Epithelium nur noch vereinzelte platte, kernhaltige Zellen vertreten, und an den Lungenbläschen selbst besteht die überaus dünne Wand aus einer hellen, strukturlosen, sehr zarten Membran, durchzogen von einem äufserst feinen und dichten Capillarnetz mit in seine Lücken eingelagerten Zellenkernen, und belegt an der Aufsenfläche mit feinen elastischen Fäserchen, dichtgedrängt und zahlreich besonders an den Mündungen der Alveolen, die sie ringförmig umziehen, mehr in weitläuftigen Netzen am Grunde derselben, an der Innenfläche bekleidet von einem Epithelium, dessen Existenz jedoch zweifelhaft ist.

2. Die Blutgefäfse sind Verästelungen theils der Lungengefäfse, theils der Bronchialgefäfse, von denen jene den Lungenkreislauf vermitteln, diese zur Ernährung der Lungensubstanz bestimmt sind.

Die Lungengefäfse (*Vasa pulmonalia*) führen mittelst der, zuerst einfachen, dann sich in zwei Hauptäste spaltenden *A. pulmonalis* das aus dem Körper zurückkehrende venöse Blut, gemischt mit dem Chylus und der Lymphe, aus der rechten Herzkammer in die beiden Lungen, wo es, hauptsächlich an der Wand der Lungenbläschen, mit der eingeathmeten Luft in Berührung tritt, und leiten dasselbe hierauf, nachdem es arteriell geworden, durch die vier *Vv. pulmonales* zurück in den linken Vorhof des Herzens. Die *A. pulmonalis* tritt jederseits mit einer, der Zahl der Lungenlappen entsprechenden Anzahl von Aesten, in welche der Hauptast sich spaltet, vor dem Bronchus in den Hilus der Lunge, um von hier aus, jenem in seiner Verbreitung genau folgend, sich durch die Lungensubstanz zu verästeln, und es liegen hierbei ihre Zweige überall vor und über den Bronchien, von deren Anordnung sie durch die Bildung stets gabeliger und auch häufigerer Theilungen abweichen, daher auch weit rascher an Umfang abnehmen, was zur Folge hat, dafs, namentlich vom Eintritt in die Läppchen an, die Arterienzweige immer kleiner sind, als die begleitenden Bronchien. Ihre feinern Zweige begeben sich gröfstentheils in das interstitielle Bindegewebe und lösen sich hier in ein Netzwerk auf, dessen Aestchen, zwischen und in die kleinsten Läppchen eindringend, daselbst in die überaus dichten und feinen Capillarnetze der Lungenbläschen übergehen, welche ausschliefslich von der Pulmonalarterie gebildet werden; zahlreiche Zweige treten jedoch auch durch die Wand der feinern Bronchien an deren Innenfläche, um hier sich an der Bildung der, vornehmlich den Bronchialgefäfsen angehörenden, Capillarnetze der Schleimhaut zu betheiligen. Nach einigen Beobachtern sollen auch einzelne Zweige von den stärkern Stämmchen zur Oberfläche der Lunge gelangen und sich netzartig unter der Pleura ausbreiten. — Die Venen entstehen mit feinen Wurzeln aus den Capillaren der Lungenbläschen, aufserdem aber auch von denen der feinern Bronchien, empfangen somit Blut aus den Bereichen der Pulmonal- und der Bronchialgefäfse, und begeben sich, zu immer stärkern Stämmchen zusammentretend, meist in Begleitung der Arterien und Bronchien, an deren unterm Umfange dicht anliegend, nur einige der die Oberfläche des Organs einnehmenden getrennt von jenen, gegen den Hilus der Lunge, um schliefslich

jederseits in die beiden *Vv. pulmonales* überzugehen.

Die Bronchial- oder Luftröhrengefäfse (*Vasa bronchialia*) sind weit schwächer als die Pulmonalgefäfse und bilden ein selbstständiges, jedoch an vielen Stellen ihrer capillaren Ausbreitung mit jenen zusammenhängendes System, das sich ebenfalls dendritisch durch die Lungensubstanz verbreitet. Die *Aa. bronchiales*, wechselnd an Zahl und Abstammung, meistens für jede Lunge eine, entstehen am häufigsten aus der Brustaorta oder aus einer der obern Intercostalarterien, treten mit den Luftröhrenästen zur Lungenwurzel und in die Lungensubstanz, und verbreiten sich hier, jenen genau folgend und sich eng an sie anschliefsend, längs der Wand der Bronchien, sowie, dieselbe durchsetzend, an deren Innenfläche, wo sie in der Schleimhaut sich in Capillarnetze auflösen, die mit solchen aus der Pulmonalarterie anastomosiren. Aufserdem begeben sich von ihnen auch zahlreiche Seitenzweige sowohl zu den Wänden der Pulmonalgefäfse und zu den interlobulären bindegewebigen Scheidewänden im Innern der Lunge, als auch zur Oberfläche der letztern an die Pleura, unter welcher sie sich netzförmig ausbreiten. — Die entsprechenden Venen sammeln wahrscheinlich nur das Blut aus den Capillaren der stärkern Bronchien, sowie zum Theil aus den an der Oberfläche der Lunge ausgebreiteten Netzen, nicht aus denen der feinsten Bronchien, welche als kleine Aestchen in die Lungenvenen längs deren ganzen Verlauf einmünden, und ergiefsen sich, in die *Vv. bronchiales* zusammentretend, rechterseits bald in die *V. azygos*, bald direkt in die *V. cava superior*, linkerseits in die *V. anonyma sinistra* oder eine *V. intercostalis*.

3. Die Lymphgefäfse, mit denen die Lunge sehr reichlich versehen ist, bilden netzförmige Ausbreitungen, sowohl an der Oberfläche des Organs, unter dem serösen Ueberzug, als auch im Innern desselben in dem interstitiellen Bindegewebe. Die oberflächlichen Netze gehen theils in Stämmchen über, welche für sich gegen den Hilus der Lunge verlaufen, theils vereinigen sie sich, in die Tiefe dringend, mit den aus den tiefen Netzen hervorgehenden Stämmchen, welche den Verästelungen der Pulmonalgefäfse entlang sich zur Lungenwurzel begeben. Hier durchsetzen sie die noch in der Lungensubstanz und auf den stärkern Bronchien liegenden *Glandulae pulmonales*, und gelangen weiterhin zu den die Theilungsstelle der Luftröhre und deren beide Aeste umlagernden *Glandulae bronchiales*.

4. Die Nerven kommen aus den von Zweigen, hauptsächlich des Vagus, zum kleinern Theil auch des Sympathicus, gebildeten *Plexus pulmonalis anterior* und *posterior*, und treten mit den Luftröhrenästen ins Innere der Lungen, wo sie sich überallhin an den Bronchien und den Gefäfsen ausbreiten. An den feinern Nervenfäden, welche zur Wand der Bronchien gehen, finden sich hie und da mikroskopische Ganglien.

5. Das Bindegewebe, welches sämmtliche Bestandtheile des Lungengewebes mit einander vereinigt, ist zart und fettlos, und verbreitet sich theils im Innern der Lunge, wo es in stärkern Lagen die gröfsern Läppchen umhüllt, in sparsamer Menge zwischen die kleinsten eindringt, theils überzieht es die Oberfläche des Organs, die Zellschicht bildend, durch welche dieselbe mit ihrem Pleuraüberzug zusammenhängt. Es enthält, zwischen die Bindegewebsbündel eingestreut, feine elastische Fasern, welche in dem interstitiellen Bindegewebe, je weiter nach der Tiefe hin, um so mehr vorwiegen, bis sie zwischen den Lungenbläschen fast allein zurückbleiben, und zeigt beim Erwachsenen meistentheils Ablagerungen von schwarzem Pigment, in Form von freien Körnern, theils vereinzelte, theils zu Häufchen vereinigt.

b) Brustfell.

Die Brustfelle oder Lungensäcke (*Pleurae*) sind zwei seröse Membranen, in der Brusthöhle befindlich, längs deren beiden Seitenhälften sie, nach Art anderer seröser Häute, sich ausbreiten. Sie bilden in sich geschlossene Säcke (*Saccus pleurae dexter et sinister*), jeder bestehend aus einem innern oder visceralen und einem äufsern oder parietalen Blatte, von denen jenes die Lunge, dieses die umgebenden Theile bekleidet, und welche so angeordnet sind, dafs beide Blätter, indem das viscerale Blatt nebst dem von ihm umhüllten Organ in die Höhle des Sackes eingestülpt ist, mit ihren freien, glatten Flächen einander berühren und nur ein überaus enger Zwischenraum (*Cavum pleurae*), erfüllt von einer geringen Menge seröser Flüssigkeit (*Liquor pleurae*), sie trennt.

a) Das viscerale Blatt oder Lungenfell (*Pleura pulmonalis*) überzieht als ein sehr dünnes, durchscheinendes Häutchen die Lunge an ihrer ganzen Oberfläche bis zum Hilus, wie auch, in die Einschnitte zwischen den Lungenlappen eindringend, deren einander zugekehrte Flächen, und tritt am Grunde derselben, die *Ligg. interlobularia* bildend, brückenartig von einem Lappen zum andern. Dasselbe hängt durch eine zarte Bindegewebsschicht, sowie durch feine Blutgefäfse, mit der Lungenoberfläche zusammen, deren Glätte und glänzendes Ansehen von diesem Ueberzuge herrühren. An

den Rändern der Lunge, namentlich am äufsern Theil des untern Randes, selten an einzelnen Punkten der Oberfläche, zeigt die Lungenpleura öfters kleine zottenartige Verlängerungen (*Villi pulmonales*) von platter oder kolbiger Form, einfache oder gelappte, und diese können eine Verwachsung mit den gegenüberliegenden Theilen eingehen oder auch durch Abschnürung frei werden.

b) Das parietale Blatt, welches den Wandungen des die Lunge aufnehmenden Raumes angehört, zerfällt, jenen entsprechend, in mehrere Abschnitte, und zwar bekleidet es als *Pleura costalis* (Rippenfell) die ganze Innenfläche der von den Rippen und Zwischenrippenmuskeln gebildeten Brustwand, in der Ausdehnung vom Brustbein bis rückwärts zur Seitenfläche der Brustwirbelsäule, als *Pleura phrenica s. diaphragmatica* die obere Fläche des Zwerchfells, von seinem Rande bis zur mittlern Sehne, endlich auch noch, sich von der vordern und der hintern Brustwand einwärts gegen die Organe im mittlern Theil des Brustraums zurückschlagend, als *Pleura pericardiaca s. cardiaca* vorn und seitlich den Herzbeutel. Unbekleidet von ihm bleiben nur der untere Theil der Rippenwand in der Gegend der Knorpel der sechs untern Rippen, sowie der angrenzende Theil des Zwerchfells, ferner an letzterem auf der linken Seite die dreiseitige Lücke zwischen dem Costal- und Sternaltheil und die Strecke hinter dem Herzbeutel in der Breite der Wirbelsäule; sein oberes Ende überragt, eine konische Verlängerung bildend, welche die Lungenspitze umgiebt, gleich dieser die erste Rippe. An der Lungenwurzel geht das parietale Blatt, indem es scheidenförmig den Bronchus und die begleitenden Gebilde einhüllt, continuirlich in die Lungenpleura über, und unterhalb dieser Stelle geschieht der Uebergang des einen Theils in den andern unter Bildung einer schmalen, dreieckigen, mit der Basis abwärts gekehrten Duplicatur, *Lig. pulmonale* (Lungenband), welche, längs dem hintern Theile des unter dem Hilus gelegenen Abschnitts der innern Lungenfläche zum Zwerchfell niedersteigend, sich in dessen serösen Ueberzug fortsetzt, wodurch sie zur Befestigung der Lunge beiträgt. Hinsichtlich des Verbreitungsgebiets der Pleura zeigt sich, in Folge der ungleichen Gröfse beider Lungen und der mehr in die linke Brusthälfte hineinragenden Lage des Herzens, eine Verschiedenheit an beiden Seiten, und namentlich hat die rechte Rippenpleura im vordern Theil eine weit gröfsere Ausdehnung, als die linke. Jedoch ist die Grenze, bis zu welcher sie reichen, keine constante, und es differiren daher die Angaben über die als normal zu betrachtende Stelle ihrer vordern Endigung. Am häufigsten erstreckt sich die rechte Rippenpleura in der ganzen Höhe des Brustbeinkörpers oder nur in der Ausdehnung von der 2.-4. Rippe über die hintere Fläche des erstern weg bis in die Nähe seines linken Randes, sich diesem je weiter nach unten um so mehr nähernd, am obern und untern Ende aber etwa bis zum rechten Sternalrande oder höchstens bis zur Mittellinie, während dagegen die linke Pleura im obern Theil ein wenig den Brustbeinrand ihrer Seite überschreitet, dann im Absteigen sich immer weiter von der Mittellinie entfernt, bis sie zuletzt in einer bogenförmigen Linie hinter die linken Rippenknorpel zurückweicht. Seltner gelangt die rechte Pleura ziemlich in ihrer ganzen Höhe bis an den linken Rand des Brustbeins, wo sie mit der linken Pleura zusammenstöfst, und noch seltner, vielleicht nur als Folge pathologischer Vorgänge, erstrecken sich beide Rippenfelle bis neben oder selbst zur Mittellinie des Brustbeins oder erreicht das eine wie das andere durchweg nur den entsprechenden Brustbeinrand.

Von den Endstellen ihrer Anheftung an die vordere und die hintere Brustwand sich zur Bildung der innern Wand des Pleurasackes gegen den mittlern Theil des Brustraums umschlagend, durchschneidet die Pleura diesen in seiner ganzen Ausdehnung von vorn nach hinten, und bildet, in Verbindung mit dem entsprechenden Blatte der andern Seite, eine Art Scheidewand zwischen beiden Brusthälften, welche man das Mittelfell (*Mediastinum*) genannt hat. An diesem ist jedoch der centrale Theil, welcher zur Seite des Herzens und der mit diesem oberwärts zusammenhängenden Gefäfsstämme seine Lage hat, jederseits als *Pleura pericardiaca* an den Herzbeutel festgewachsen, und nur der vordere und der hintere Theil lassen sich gesondert darstellen. Man bezeichnet letztere als vorderes und hinteres Mittelfell (*Mediastinum anterius et posterius*), sowie den, von verschiedenen Gebilden ausgefüllten, ungleich weiten Raum zwischen den beiden Blättern derselben als vordern und hintern Mittelfellraum (*Cavum mediastini anterioris et posterioris*). *a*) Das vordere Mittelfell zieht von der Innenfläche der vordern Brustwand gegen den vordern Umfang des Herzbeutels und hat eine gleiche Länge wie das Brustbein, variirt jedoch in Lage und Richtung, entsprechend den Verschiedenheiten in der vordern Endigung der Rippenpleura. Meistens liegen die beiden Blätter desselben längs der Ausdehnung des Brustbeinkörpers oder nur an dessen von der 2. bis zur 4. Rippe reichendem Theil nahe neben einander, zu einer Platte

vereinigt, die sich vom linken Rande oder der benachbarten Gegend des Brustbeins schräg nach links und hinten zum Herzbeutel erstreckt, und rücken, hier angelangt, aus einander, um diesen vorn und seitlich zu umfassen, wie sie auch gegen beide Enden, und zwar stärker am untern, als am obern, divergiren. Die Stelle, wo sie vom Brustbein ausgehen, variirt, doch kommen sie selten beide von der Mittellinie desselben, und zu den Seltenheiten gehört ferner, dafs sie durchweg von einander abstehen. Nach den Verschiedenheiten im Verhalten dieser Blätter wechselt auch dasjenige des vordern Mittelfellraums. In der Regel ist derselbe gegenüber dem ganzen Brustbeinkörper oder nur der obern Hälfte desselben überaus eng, während er sich gegen beide Enden hin zu dreieckigen Räumen erweitert, und von diesen enthält der obere eine Anhäufung von lockerem, fetthaltigem Bindegewebe nebst einigen Lymphdrüsen, sowie im frühesten Lebensalter die Thymus, der flachere untere eine mehr oder minder fettreiche Bindegewebsschicht, durch welche der hier, in der Gegend hinter dem linken Rande des untern Endes des Brustbeinkörpers, an einer, nach oben zugespitzten, kleinen Strecke seines vordern Umfangs, des Brustfellüberzuges entbehrende Herzbeutel an die Innenfläche der vordern Brustwand angeheftet ist. Oefters jedoch zeigt sich der vordere Mittelfellraum bis an das untere Ende des Brustbeins herab gleichmäfsig verengt, und bleibt alsdann keine Stelle am vordern Umfang des Herzbeutels von der Pleura unbedeckt; weit seltner besitzt er in der ganzen Höhe des Brustbeins eine ziemliche Weite, in welchem Falle der Herzbeutel in gröfserer Ausdehnung vorn von der Pleura frei ist und längs derselben der vordern Brustwand dicht anliegt. *b*) Das hintere Mittelfell verläuft von der Seitenfläche der Brustwirbelsäule zum hintern Umfange des Herzbeutels und gleicht in seiner Höhe der erstern, ist somit länger als das vordere Mittelfell. Seine beiden Blätter haben eine ziemlich senkrechte, aber zu einander nicht durchweg parallele Richtung, und der von ihnen begrenzte, im Querdurchmesser der Breite des vordern Umfangs der Wirbelsäule entsprechende Raum ist in der Gegend der beiden Lungenwurzeln beträchtlich breiter, als darüber und darunter. In demselben befinden sich, von lockrem Bindegewebe umgeben, auf der linken Seite die Brustaorta, rechts von dieser die Speiseröhre und in deren Begleitung die beiden *Nn. vagi*, ferner die *Vv. azygos* und *hemiazygos*, der *Ductus thoracicus* und die *Nn. splanchnici*, endlich im obern Theil vor allen diesen Gebilden die Luftröhre mit den an ihrer Theilungsstelle gelegenen Bronchialdrüsen.

Als histologische Bestandtheile des Brustfells zeigen sich, zunächst eine faserige Grundlage, bestehend aus mehrern Schichten sich mannigfach kreuzender Bindegewebsbündel mit reichlich eingestreuten elastischen Fasern, dann ein, an deren Innenfläche ausgebreitetes, einschichtiges Pflasterepithelium. Die beiden Abtheilungen der Pleura stimmen in ihrer Struktur im Wesentlichen überein, jedoch ist das parietale Blatt, namentlich der die Rippenwand bedekkende Theil, beträchtlich dicker und fester, als das viscerale Blatt, und hängt durch eine, mehr oder minder fettreiche Zellschicht verschiebbar mit der Rippenwand zusammen, während das letztere durch eine überaus dünne, ganz fettlose Bindegewebslage fest mit der Lungensubstanz verbunden ist. Die Gefäfse der Lungenpleura kommen aus den *Aa. bronchiales* und der *A. pulmonalis*, von denen Zweige, weitmaschige Netze bildend, sich in der subpleuralen Schicht ausbreiten; die weit sparsamern Gefäfse des parietalen Blattes stammen von den *Aa. intercostales*, von mehrern Zweigen der *A. mammaria interna* und von den *Aa. mediastinales posteriores* der *Aorta*, und bilden in dem subserösen Bindegewebe Netze, aus denen die Venen sich theils zum System der *V. azygos*, theils zur *V. mammaria interna* begeben. Mit Nerven ist die Lungenpleura sparsam versehen, und sie erhält nur hie und da feine Fäden vom Vagus, wie auch sympathische; zum parietalen Brustfelle gelangen mehrere Zweige vom *N. phrenicus*, ferner einige Fäden von den Brustganglien des Sympathicus.

Nebenorgane des Athmungsapparats.

1. Schilddrüse.

Die Schilddrüse (*Glandula thyreoidea*) gehört zu den Drüsen ohne Ausführungsgang, den sogenannten Blutgefäfsdrüsen, deren Funktion grofsentheils noch unbekannt ist. Sie liegt in der mittlern Gegend des Halses, unmittelbar auf den Luftwegen, hat eine unregelmäfsig halbmondförmige Gestalt mit nach oben gerichteter Concavität, und zerfällt in drei Abtheilungen, zwei gröfsere seitliche und eine, diese am untern Ende mit einander verbindende, weit kleinere mittlere. Die Seitentheile, *Lobi s. Cornua lateralia* (Lappen oder Hörner), von denen der rechte gewöhnlich etwas länger und dicker ist, als der linke, haben eine längliche, dreieckige Form, sind 2-2½" hoch und an der stärksten Stelle, nahe unterhalb der Mitte, etwa 1" breit und ¾" dick, und bedecken, in leicht divergirender Richtung aufsteigend, den seitlichen Umfang des obern Endes

der Luftröhre und den Schildknorpel des Kehlkopfs bis gegen dessen oberem Rande, an welchem sie zugespitzt enden. Der mittlere Theil, *Isthmus* (Enge) genannt, hat eine Höhe und Breite von durchschnittlich $1/2$ ", und liegt vor dem obern Theile der Luftröhre, diese in der Strecke vom 2.-4. Knorpelstreif bedeckend; sehr selten fehlt derselbe, und werden alsdann die beiden Seitenhälften nur durch Bindegewebe an ihren untern Enden verbunden. Ziemlich häufig erhebt sich vom obern Rande des Isthmus, gewöhnlich mehr linkerseits, ein besonderer kleiner Lappen von kegelförmiger Gestalt, *Pyramis s. Cornu medium*, welcher mehr oder minder hoch am Schildknorpel emporsteigt, bisweilen selbst bis zum Zungenbeinkörper hinaufreicht, an dessen concave Seite dann seine Spitze durch loses Bindegewebe angeheftet ist. Mitunter findet sich, getrennt von der Hauptdrüse, noch eine besondere kleine Portion, Nebenschilddrüse (*Gl. thyreoidea accessoria*), auch wohl deren mehrere, meistens an der concaven Seite des Zungenbeinkörpers oder in deren Nähe gelegen.

Die Gröfse der Schilddrüse ist sehr wechselnd, im Allgemeinen beträchtlicher beim Weibe, als beim Manne, sowie verhältnifsmäfsig ansehnlicher im kindlichen Alter, als beim Erwachsenen, und ihr Gewicht beträgt etwa zwei Unzen. Krankhafte Veränderungen derselben mit Zunahme des Volumen erzeugen die als Kropf (*Struma*) bekannte Geschwulst. An der vordern, gewölbten Fläche wird die Drüse jederseits bedeckt von den *Mm. sternothyreoideus, sternohyoideus* und *omohyoideus*, nur in der Mittellinie theilweis unmittelbar von der Fascie. Die hintere, ausgehöhlte Fläche derselben ist durch Bindegewebe mit den dahinterliegenden Knorpeln verbunden, inniger am Isthmus, loser an den Seitenlappen, und berührt am Aufsenrande den seitlichen Umfang des Oesophagus und den angrenzenden Theil der Carotis Ihre Flächen und Ränder sind uneben und vielfach von Furchen durchzogen, welche dem Laufe der Gefäfse entsprechen. Häufig gelangen zur Oberfläche der Drüse einige quergestreifte Muskelbündel, *M. levator glandulae thyreoideae*, welche, an den obern Umfang des Isthmus oder diesem zunächst an den Innenrand des Seitenlappens tretend, sich hier in die häutige Hülle des Organs verlieren. Dieselben finden sich meistens nur auf einer Seite, der rechten oder der linken, selten auf beiden, und gehören gewöhnlich zum *M. hyothyreoideus*, von dessen innerem Rande sie als besondere Portion abgehen, bilden aber auch bisweilen einen selbstständigen kleinen Muskel, welcher vom Zungenbeinkörper, an dessen unterm Rande er sehnig entspringt, über das *Lig. hyothyreoideum* und den Schildknorpel herabsteigt, auch wohl, doch nur selten, sich vom untern Rande des Schildknorpels zur hintern Seite der Drüse erstreckt.

Ihre Struktur anlangend, so unterscheidet man zunächst an der Schilddrüse eine äufsere Hülle und die eigentliche Drüsensubstanz. Die Hülle ist eine aus Bindegewebe und elastischen Fasern gebildete Membran von ziemlicher Resistenz, welche die Drüse ringsum von aufsen umgiebt und von der zahlreiche Fortsetzungen ins Innere derselben eindringen, wo sie sich zu einem dieses nach allen Richtungen durchsetzenden Fasergerüst (Stroma) verbinden. Die Drüsensubstanz ist ein gefäfsreiches, ziemlich festes Gewebe von gelbröthlicher Farbe, und zeigt, gleich den traubigen Drüsen, eine, jedoch weniger deutliche Trennung in gröfsere und kleinere Läppchen, welche von lockerem Bindegewebe einzeln umgeben und durch dasselbe mit einander verbunden sind. Die Läppchen bestehen aus einer Anzahl eben noch mit blofsem Auge erkennbarer rundlich-eckiger Körner, die ebenfalls durch Bindegewebe mit einander zusammenhängen, und diese zeigen sich gebildet aus einer grofsen Menge runder oder ovaler, in sich geschlossener Bläschen von $1/50$ - $1/25$ ''' im Durchmesser, welche in ein mit der bindegewebigen Umhüllung der Körner zusammenhängendes, feines Maschenwerk eingelagert sind. Die Bläschen umschliefsen eine körnchenhaltige Flüssigkeit mit vielen Kernen und Zellen, und besitzen eine zarte, glashelle, strukturlose Wandung, innen belegt mit einem einschichtigen Pflasterepithel.

Mit Blutgefäfsen ist die Schilddrüse reichlich versehen, und dieselben haben ihre Endverbreitung in dem Bindegewebslager der Drüsensubstanz, wo sie ein Capillarnetz darstellen, welches die einzelnen Bläschen umspinnt. Arterien besitzt das Organ gewöhnlich jederseits zwei, die *Aa. thyreoideae superior* und *inferior*, jene von der *Carotis externa*, diese von der *Subclavia* kommend, ausnahmsweise auch noch eine unpaare *A. thyreoidea ima*, bald aus dem Aortabogen, bald aus einem seiner Aeste; nach Hyrtl haben diese verschiedenen Arterien im Innern des Organs eine getrennte Verbreitung, und verbinden sich weder die rechtsseitigen mit den linksseitigen, noch die obern mit den untern. Die Venen, welche, im Gegensatz zu jenen, vielfach mit einander communiciren, verlaufen theils in Begleitung der Arterien, theils getrennt von ihnen, und treten gewöhnlich jederseits in drei Hauptstämmchen zusammen, von denen zwei, die *Vv. thyreoideae superior* und *media*, sich in die *V. jugularis*

interna, eine aber, die *V. thyreoidea inferior*, linkerseits ebenfalls in letztere, rechterseits dagegen, wo sie bedeutend stärker ist, in die *V. anonyma dextra* ergiefst. Die Lymphgefäfse, ebenfalls in der Schilddrüse überaus zahlreich, begeben sich, an der Oberfläche derselben hervortretend, theils zum Bogen des *Ductus thoracicus*, theils zum *Truncus lymphaticus dexter*. Nerven besitzt die Drüse nur wenige, und diese stammen sämmtlich vom Halstheil des Sympathicus, hauptsächlich vom *Ganglion cervicale medium*, von welchem feine Fäden, in Geflechtform die *A. thyreoidea inf.* begleitend, zur Schilddrüse gelangen.

2. Thymus.

Die Thymus- oder innere Brustdrüse (*Glandula thymus*) ist ebenfalls eine Drüse ohne Ausführungsgang und hinsichtlich ihrer physiologischen Bedeutung noch räthselhaft. Sie findet sich in vollständiger Ausbildung nur beim Foetus und im jugendlichen Alter, schwindet dann allmälig durch Umbildung der Drüsensubstanz in Binde- und Fettgewebe, und fehlt in der Regel gänzlich in spätern Jahren. Ihre Lage hat die Thymus im obern Theil der Brusthöhle bis hinauf zur untern Gegend des Halses, die Form derselben ist eine plattlängliche mit von unten nach oben etwas abnehmender Breite, und sie besteht aus zwei, meist ungleich grofsen Seitenhälften oder Lappen, welche durch einen Bindegewebsstrang, selten durch eine, von einer Fortsetzung ihrer Drüsensubstanz gebildete Brücke, mit einander verbunden sind, nur an den beiden Enden (*Cornua*), von denen die obern länger und rundlich, die untern kürzer und mehr kegelförmig, frei auslaufend. Der Brusttheil der Drüse befindet sich im vordern Mittelfellraum, wo er von der obern Brustapertur bis zur Gegend der Sternalenden des 5. Rippenpaars hinabreicht, und liegt mit der leicht gewölbten vordern Fläche entweder unmittelbar hinter dem Brustbein oder zunächst bedeckt von der Pleura, mit der fast ebenen hintern Fläche auf den angrenzenden grofsen Gefäfsstämmen (*Arcus aortae*, *Truncus anonymus*, *A. pulmonalis*, *V. cava superior* und *V. anonyma sinistra*) und dem obern Theil des Herzbeutels. Der weit kleinere Halstheil, beim Neugeborenen gegen 4‴ lang, ist vor der Luftröhre gelegen, an der er sich von der obern Brustapertur aus eine Strecke weit aufwärts, selten bis zum untern Rande der Schilddrüse, erstreckt, und wird vorn bedeckt von den *Mm. sternothyreoidei*. Mit allen diesen Nachbartheilen hängt die Thymus durch Bindegewebe mehr oder minder fest zusammen, und dieses verdichtet sich an ihrer Oberfläche zu einer, sie ringsum überziehenden und fest an ihr angehefteten häutigen Hülle. Die Gröfse der Thymus ist sehr schwankend und wechselt, sowohl in den verschiedenen Lebensperioden, als auch bei gleichem Alter nach der Individualität. Constant nimmt ihr Umfang von der Geburt bis zum 14. Jahre zu, und es beträgt im ausgebildetsten Zustande die Länge fast 3″, die Breite im untern Theil $1\frac{1}{2}$″, die Dicke 3-4‴. Mit dem 15. Lebensjahre beginnt in der Regel die Rückbildung der Drüse und schreitet dann so fort, dafs zwischen dem 25.-35. Jahre diese gewöhnlich völlig geschwunden ist.

In ihrer Zusammensetzung reiht die Thymus sich an die conglobirten Drüsen. Ihr grauröthliches, weiches Gewebe zerfällt in zahlreiche gröfsere und kleinere, rundliche und abgeplattete Läppchen, welche durch lockres Bindegewebe mit eingestreuten elastischen Fasern, öfters auch beigemengten Fettzellen, unter einander zusammenhängen, und sämmtliche Läppchen jeder Seitenhälfte stehen in Verbindung mit einem, diese der Länge nach durchsetzenden, zum Theil spiralig gewundenen, centralen Kanal von $1-1\frac{1}{2}$‴ im Durchmesser, auf welchem dieselben, dicht an einander gedrängt, ringsum aufsitzen; bisweilen erweitert sich dieser Kanal in gröfserer oder geringerer Ausdehnung zu einer gegen $\frac{1}{2}-1$″ breiten Höhle, welche sich mittelst kleiner seitlicher Divertikel in die Läppchen fortsetzt. Jedes kleinste Läppchen besteht aus einer Anzahl etwa $\frac{1}{5}-\frac{1}{3}$‴

Fig. 133.



Fig. 133. Die Thymus eines achtmonatlichen Foetus, parallel den Flächen senkrecht durchschnitten, nach Astley Cooper. — 1. Die obern, und 2. die untern Hörner der beiden Seitenlappen der Thymus, an welchen diese frei auslaufen, während sie am ganzen übrigen Theil durch Bindegewebe innig mit einander verbunden sind. 3. Der hier zu einer breitern Höhle ausgedehnte centrale Kanal im Innern des Hauptlappens, an der Innenfläche mit den zahlreichen Mündungen der einzelnen Drüsenläppchen besetzt.

grofser, polygonaler Körner (*Acini*), welche nach aufsen durch verschieden tiefe Einkerbungen von einander getrennt, in der Tiefe aber mit einander verschmolzen sind, und die von ihnen gebildete, verhältnifsmäfsig dicke Wandung des Läppchens, deren Aufsenfläche somit ungleichmäfsig und wie facettirt, die Innenfläche dagegen glatt und eben ist, umschliefst an jedem Läppchen eine, mit dem Innenraum der Körner zusammenhängende, kleine Höhle, welche, entweder direkt oder nach vorheriger Vereinigung mit denen benachbarter Läppchen, an der Innenfläche des allen gemeinsamen Centralkanals mittelst einer rundlichen oder spaltförmigen Oeffnung mündet. Hinsichtlich ihres feinern Baues verhalten die Thymuskörner sich den Follikeln der Lymphdrüsen analog, und sind ebenfalls zusammengesetzt aus einem, von feinen Capillargefäfsen durchzogenen, bindegewebigen Fasergerüst, dessen Maschenräume mit zahllosen, in einer albuminösen Flüssigkeit suspendirten, Zellen und freien Kernen erfüllt sind. Aus letztern Elementen besteht auch der dickliche, milchige Saft, welchen die Höhlen der Läppchen und der Centralkanal des Hauptlappens als Inhalt einschliefsen, und aufserdem finden sich häufig darin rundliche, concentrisch geschichtete Körperchen, meistens in Verbindung mit kleinern Gefäfsen und öfters an deren Theilungswinkeln sitzend.

An Blutgefäfsen ist die Thymus sehr reich. Die Arterien (*Aa. thymicae*) kommen beiderseits theils aus der *A. mammaria interna*, theils aus der *A. thyreoidea inferior*, selten unmittelbar aus der *Subclavia* oder der *Carotis communis*, und ihre Vertheilung geschieht in der Weise, dafs die kleinern Aeste, an verschiedenen Punkten zwischen die Läppchen eintretend, sich in dem sie vereinigenden Bindegewebe ausbreiten, ein gröfserer Ast aber sich zum Centralkanal begiebt, an welchem hinziehend er zahlreiche Zweige ins Innere desselben sendet, wo sie theils sich in dem ihn auskleidenden zarten Bindegewebshäutchen verästeln, theils durch die Mündungen der Läppchen in diese selbst eindringen, um sich innerhalb der einzelnen Drüsenkörner in das diese durchsetzende Capillarnetz aufzulösen. Die Venen sammeln sich zu mehrern Stämmchen (*Vv. thymicae*), welche theils direkt in die *Vv. anonymae*, theils in die *Vv. mammariae internae*, auch wohl in die *Vv. thyreoideae inferiores* einmünden. Die Lymphgefäfse der Thymus, welche direkt aus den Drüsenkörnern zu entspringen scheinen, bilden feine Netze in dem diese umgebenden Bindegewebe und begeben sich, zu stärkern Stämmchen vereinigt, die in Begleitung der Blutgefäfse aus dem Organ hervortreten, zu den Lymphdrüsen im vordern Mittelfellraum. Nerven besitzt die Thymus nur wenige, und dies sind Fäden des Sympathicus, vom untersten Hals- und obersten Brustganglion stammend, welche mit den Arterien ins Innere der Drüse eindringen.

Von den Verdauungsorganen.

Die Verdauungsorgane (*Organa digestionis*) haben die Aufgabe, die eingenommene Nahrung durch mechanische und chemische Processe zum Verbrauch für den Körper vorzubereiten, den Uebergang des aus ihnen gewonnenen Chylus in das Blut zu vermitteln, und die unbrauchbaren Theile derselben als Excremente auszuscheiden. Sie umfassen ein, beim Erwachsenen gegen 30 Fufs langes und 1-2 Zoll weites, an einzelnen Stellen sackförmig ausgedehntes, häutiges Rohr, Verdauungskanal (*Tractus s. Tubus s. Canalis alimentarius*), und einige zu demselben gehörende Drüsen. Ersteres erstreckt sich, grofsentheils unter vielfachen Krümmungen und Windungen, am Munde beginnend, durch sämmtliche Höhlen des Rumpfes bis an den After, und zerfällt in fünf, nach Form und Verrichtung verschiedene Abtheilungen: Mundhöhle, Schlundkopf, Speiseröhre, Magen und Darmkanal; drüsige Organe gehören hierher drei: Leber, Bauchspeicheldrüse und Milz. Der in der Unterleibshöhle eingeschlossene Theil des Verdauungsapparats besitzt eine besondere seröse Membran, das Bauchfell, welche die einzelnen Organe umhüllt und in ihrer Lage befestigt.

Die Wandung des Verdauungskanals bilden mehrere, mit einander innig verbundene Häute, und zwar folgen auf einander von innen nach aufsen, eine Schleimhaut (*Tunica mucosa*), eine Muskelhaut (*Tunica muscularis*), endlich, jedoch nur an dem in der Bauchhöhle enthaltenen Theil, eine seröse Haut (*Tunica serosa*). Die Schleimhaut, ausgezeichnet durch vielfach an ihrer freien Fläche vorspringende Wärzchen, Falten und Zotten, ist innen von einem Epithel bekleidet, aufsen durch eine Lage lockeren Bindegewebes (*Tunica cellularis submucosa s. nervea*) mit der Muskelhaut verbunden, und enthält eine grofse Menge verschiedenartiger kleiner Drüsen in ihre Substanz eingelagert. Die Muskelhaut besteht aus glatten Fasern, welche meistens in zwei Lagen, eine äufsere schwächere longitudinale, und eine innere stärkere ringförmige, angeordnet sind, und nur am obern

Theil des Verdauungskanals, sowie an dessen unterm Ende zeigt sich dieselbe aus quergestreiften Muskelfasern gebildet. Die seröse Haut ist eine Fortsetzung des Bauchfells.

I. Von der Mundhöhle.

Die Mundhöhle (*Cavum oris*) ist eine, an beiden Enden offene, länglichrunde Höhle, unterhalb der Nasenhöhle im Gesichtstheil des Schädels gelegen, welche die Speisen zunächst aufnimmt und deren Zerkleinerung und Einspeichelung vermittelt, aufserdem aber auch der Luft beim Athmungsprocesse zum Durchgang dient, sowie bei der Articulation der Laute mitwirkt. Sie beginnt vorn mit einer quergerichteten, länglichen Oeffnung, Mundspalte (*Rima oris*), zieht horizontal nach hinten, und endet hier mit einer, ebenfalls der Quere nach, halbmondförmigen Oeffnung, Rachenenge (*Isthmus faucium*), durch welche sie mit der Rachenhöhle zusammenhängt. Ihre Wandungen haben theils eine knöcherne Grundlage (s. S. 102), theils bestehen sie ganz aus Weichgebilden, und zwar zeigen sich als ihre Begrenzungen, vorn und seitwärts die Lippen und Backen, oben der Gaumen, unten die zwischen Unterkiefer und Zungenbein ausgespannten Muskeln, sowie, auf diesen aufliegend, die Zunge, welche den Raum der Mundhöhle grofsentheils ausfüllt. Neben der Zunge, sie vorn und seitlich umfassend, finden sich die Alveolarfortsätze der obern und der untern Kinnlade mit den in ihnen enthaltenen Zähnen, und dieselben scheiden die Mundhöhle in zwei Abtheilungen, in eine engere äufsere (*Vestibulum oris*) und eine weit gröfsere innere, welche mit einander bei geschlossenen Kiefern nur durch die jederseits zwischen dem letzten Backenzahn und dem Unterkieferaste befindliche Lücke communiciren.

Längs der ganzen Ausdehnung der Mundhöhle erstreckt sich, als innere Auskleidung derselben, eine ziemlich dicke und derbe, stark geröthete Schleimhaut, welche hinterwärts durch die Rachenenge in die Schleimhaut des Schlundes und des Kehlkopfs übergeht, nach vorn am Lippenrande sich in die äufsere Haut fortsetzt. Sie hängt durch ein loseres oder strafferes, theilweis fetthaltiges Bindegewebe mit den darunter liegenden Knochen und Muskeln zusammen, bildet an den Alveolarfortsätzen der Kiefer und den Hälsen der Zähne, diese einzeln umgebend, in Verbindung mit dem hier sehr dichten und festen submucösen Gewebe und dem Periost, das sogenannte Zahnfleisch (*Gingiva*), und tritt von der Innenfläche des Unterkiefers einwärts gegen die untere Fläche der Zunge, um auch diese, soweit sie freiliegt, zu überziehen. Die Mundhöhlenschleimhaut ist sehr gefäfs- und nervenreich, besitzt ein starkes, geschichtetes Pflasterepithelium und ist durchweg mit theils einfachen, theils zusammengesetzten Papillen versehen. Sie enthält eine bedeutende Menge, $\frac{1}{2}$ - $2\frac{1}{2}'''$ grofser, traubenförmiger Schleimdrüsen, deren bis $2'''$ lange Ausführungsgänge mit überaus feinen Oeffnungen an ihrer freien Fläche münden, und wird an bestimmten Stellen von den Enden der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen durchbohrt.

Unter den die Mundhöhle umgrenzenden Theilen erfordern eine genauere Betrachtung, *a*) die Lippen und Backen, *b*) der Gaumen, *c*) die Zähne und *d*) die Speicheldrüsen.

a) Lippen und Backen.

Die Lippen (*Labia oris*) bilden zwei klappenartige Verlängerungen der Gesichtswand, eine obere und eine untere (*Labium superius et inferius*), welche, am vordern Umfang der Mundhöhle gelegen, mit ihren einander zugekehrten, mehr oder minder gewulsteten, freien Rändern die Mundspalte begrenzen und an deren beiden Enden, den Mundwinkeln (*Anguli oris*), ununterbrochen in einander übergehen (*Commissurae labiorum*). Die Oberlippe ist etwas gröfser als die Unterlippe und zeigt in der Mittellinie des freien Randes einen kleinen Vorsprung, gegen welchen von der Nasenscheidewand eine flache Furche, *Philtrum* (Unternasenrinne), gerade herabsteigt; abwärts von der Unterlippe verläuft, diese von der Erhabenheit des Kinnes scheidend, eine Querfurche, *Sulcus mentolabialis*, und zur Seite jedes Mundwinkels findet sich eine, in leicht gebogener Richtung vom Nasenflügel gegen das Kinn abwärts ziehende Furche, *Sulcus nasolabialis*, welche die Lippen von der Backe abgrenzt. Die Lippen bestehen aus je zwei, am freien Lippenrande continuirlich verbundenen Lamellen, von denen die äufsere mit der Haut des Gesichts, die innere mit der Schleimhaut der Mundhöhle ununterbrochen zusammenhängt, und enthalten zwischen denselben eine ansehnliche Muskellage, sowie an deren Innenseite eine Schicht traubiger Schleimdrüsen. Die äufsere Haut der Lippen ist von geringer Dicke und mit einer nur schwachen subcutanen Fettschicht versehen, und zeigt beim Manne einen mehr oder minder starken Haarwuchs, sowohl an der Oberlippe (*Mystax*, Schnauz- oder Schnurrbart), als auch unterhalb der Unterlippe (*Pappus*, Spitzbart). Die auf jene folgende Muskellage besteht aus den Bündeln des *M. sphincter oris* und ist grofsentheils innig mit der Cutis verwachsen. Die Schleim-

drüsen, *Glandulae labiales* (Lippendrüsen), umgeben als eine, gegen 1/2" breite Schicht die Mundspalte und liegen unmittelbar unter der Schleimhaut, durch welche sie sich von der Innenfläche der Lippen her als kleine rundliche Körner durchfühlen lassen. Die zuinnerst liegende Schleimhaut erstreckt sich vom freien Lippenrande, wo sie am Saume des rothen Theils beginnt, bis zum angehefteten Theil der Lippe, um hier sich gegen den vordern Abschnitt der Kiefer umzuschlagen, und bildet in der Mittellinie je eine, zwischen der Lippe und dem dahinter befindlichen Zahnfleisch ausgespannte, kleine senkrechte Falte, das gröfsere Oberlippen- und das weit kleinere Unterlippenbändchen (*Frenulum labii superioris et inferioris*).

Die Backen (*Buccae*), deren oberer, die Jochbeine bedeckender Theil noch besonders als „Wange (*Gena s. Mala*)" unterschieden wird, sind ununterbrochene Fortsetzungen der Lippen, und erstrecken sich von diesen aus, die Mundhöhle seitwärts begrenzend, nach hinten. Sie werden ebenfalls aufsen von der Gesichtshaut, innen von der Mundhöhlenschleimhaut gebildet, und enthalten zwischen diesen beiden Lamellen, aufser Gefäfsen und Nerven, den *M. buccinator* und eine ansehnliche Fettanhäufung, sowie theils einwärts von ersterem, theils zwischen dessen Fasern, zahlreiche den Lippendrüsen analoge Schleimdrüsen, *Glandulae buccales s. genales* (Backen- oder Wangendrüsen), mehr vereinzelt zunächst dem Mundwinkel, in gröfserer Menge weiter nach hinten, und als einen dichteren Haufen in der Gegend des letzten Backenzahns (*Gl. molares*). Die Schleimhaut der Backe geht oben und unten, sich gegen den seitlichen Theil der Kiefer umbiegend, in das Zahnfleisch, hinterwärts, am vordern Rande des aufsteigenden Unterkieferastes vorbei, in die Schleimhaut der innern Mundhöhle über, und wird, gegenüber dem 2. oder 3. obern Backenzahn, jederseits von einer kleinen rundlichen Oeffnung, der Mündung des Ausführungsganges der Ohrspeicheldrüse, durchbohrt.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Lippen sind die *Aa. coronariae labii sup. et inf.* aus der *Maxillaris externa*, die der Backen sind die *Aa. buccales*, ebenfalls Aeste der letztern, ferner die *A. transversa faciei* aus der *Temporalis superf.*, und die *Aa. buccinatoria* und *infraorbitalis* aus der *Maxillaris interna*. Die Venen haben einen entsprechenden Verlauf und bilden Geflechte, deren Stämmchen sich hauptsächlich in die *V. facialis ant.* ergiefsen. Die Lymphgefäfse gelangen gröfstentheils zu den *Gl. lymph. submaxillares*. — Die Nerven kommen theils vom 2. und 3. Ast des *Trigeminus*, theils vom *Facialis*, und zwar von jenem vornehmlich die für die äufsere Haut und die Schleimhaut, von diesem die für die Muskeln. Der 2. Ast des *Trigeminus* schickt aus dem *N. infraorbitalis* die *Nn. labiales superiores* zur Oberlippe, und aus den *Nn. subcutaneus malae* und *dentales posteriores superiores* Zweige zur Backe, während der 3. Ast aus dem *N. mandibularis* die *Nn. labiales inferiores* zur Unterlippe abgiebt und sich mittelst des *N. buccinatorius* in der Backe verbreitet. Vom *Facialis* gelangen die *Nn. buccales* zur Backe und Zweige des *N. subcutaneus maxillae inf.* zur Unterlippe.

b) Gaumen.

Der Gaumen (*Palatum*) ist eine, die Mundhöhle von oben, und zum Theil auch von hinten begrenzende, knöchern-häutige Wand, deren gröfserer vorderer, fester Theil als harter Gaumen, der hintere bewegliche als weicher Gaumen unterschieden wird.

Der harte Gaumen (*Palatum durum s. stabile*) bildet die leicht gewölbte Decke der Mundhöhle, durch welche diese von der Nasenhöhle getrennt wird, und besteht aus einem, vom untern Theil der Oberkiefer- und der Gaumenbeine gebildeten, knöchernen Gerüste (s. S. 102) und einer, dieses unterwärts bekleidenden und mit der Beinhaut durch eine starke fibröse Lage innig verwachsenen Fortsetzung der Mundhöhlenschleimhaut. Letztere ist derb und mächtig, zum Theil von etwas runzeliger Beschaffenheit, zeigt öfters in der Mittellinie, entsprechend der Gaumennaht, eine longitudinale Erhabenheit (*Raphe*), sowie an deren vorderm Ende, nahe hinter den innern Schneidezähnen, auf einer warzenartigen Erhöhung, die einfache oder doppelte, sehr feine Mündung der Nasengaumenkanäle, und geht vorn und seitlich in das Zahnfleisch, hinten ununterbrochen in den weichen Gaumen über. Unter der Schleimhaut, in dem submucösen Fasergewebe eingelagert, findet sich eine Schicht von Schleimdrüsen, *Glandulae palatinae* (Gaumendrüsen), welche an Mächtigkeit von vorn nach hinten allmälig zunimmt und die am hintern Rande des harten Gaumens sich continuirlich auf den weichen Gaumen fortsetzt.

Der weiche Gaumen (*Palatum molle s. mobile s. pendulum*) oder das Gaumensegel (*Velum palati s. palatinum*) hängt als ein quer ausgespannter, beweglicher Vorhang vom hintern Rande des harten Gaumens schräg rückwärts herab, und besteht aus einer Falte der Schleimhaut mit darin eingeschlofsenen Muskelbündeln und zahlreichen Drüschen. Er bildet eine unvollkommene Scheidewand zwischen der Rachen- und der Mundhöhle, ist an seiner, der erstern zugewandten, hintern obern Fläche leicht gewölbt, an der, gegen letztere gekehrten, vordern untern Fläche entsprechend aus-

gehöhlt, und reicht nach unten bis zur Zungen**wurzel**, ist von dieser jedoch durch die Rachenenge geschieden. Ein von der Mitte seines freien untern Randes niedersteigender, etwa $^1/_4$ '' langer, stumpf kegelförmiger Fortsatz, das **Zäpfchen** (*Uvula s. Staphyle s. Gargareon*), theilt denselben in zwei symmetrische Seitenhälften, und jede von diesen zerfällt durch eine von unten her in sie eindringende Einstülpung der Schleimhaut in zwei hinter einander liegende, bogenförmige Falten mit sichelförmig ausgeschweiftem, freiem Rande, die **Gaumenbögen** (*Arcus palati*), welche von der Basis des Zäpfchens aus in divergirender Richtung nach aufsen und unten ziehen, der von der Mundhöhle aus sichtbare vordere oder Zungen-Gaumenbogen (*Arcus palati anterior s. glossopalatinus*) sich zum Seitenrande der Zungenwurzel, der durch jenen grofsentheils verdeckte, nur innen ihn etwas überragende, längere und stärkere hintere oder Schlund-Gaumenbogen (*Arcus palati posterior s. pharyngopalatinus*) zur Seitenwand des Schlundkopfes begebend, wo sie sich in die Schleimhaut verlieren. In der, von oben nach unten sich gewölbartig erweiternden, dreieckigen Vertiefung zwischen den beiden Gaumenbögen jeder Seite liegt, mit fast vertical gerichteter Längsachse, eine, etwa haselnufsgrofse, durchschnittlich 8 ''' lange, 6 ''' breite und 4 ''' dicke, länglichrunde, drüsige Masse, die Mandel (*Tonsilla s. Amygdala*), und diese zeigt sich an der Aufsenseite, welche zunächst vom *M. constrictor pharyngis superior* bedeckt ist, gewölbt und eben, an der, gegen den Isthmus faucium gekehrten, über die ausgeschweiften Ränder der Gaumenbögen etwas vorragenden Innenseite dagegen durchsetzt von einigen gröfseren und zahlreichen kleineren, rundlichen oder spaltförmigen Lücken, welche in verschieden weite, unregelmäfsige Höhlungen im Innern der Mandel führen.

Die Schleimhaut des Gaumensegels bildet eine Duplicatur, deren vorderes Blatt mit der Schleimhaut des harten Gaumens, das hintere mit der des Bodens der Nasenhöhle und des Schlundkopfs ununterbrochen zusammenhängt. Sie hat eine meistentheils glatte und gleichförmige Oberfläche und ist mit einer grofsen Menge von Drüsen versehen, theils traubenförmigen, theils Balgdrüsen. Die traubigen oder gewöhnlichen Schleimdrüsen sind besonders zahlreich an der vordern Fläche des Gaumensegels, wo sie eine mächtige Schicht bilden, die sich continuirlich an die Drüsenschicht des harten Gaumens anschliefst und gegen den freien Rand des Gaumensegels hin allmälig an Dicke abnimmt; sparsamere und kleinere trifft man an der hintern Fläche des Gaumensegels, ferner zwischen beiden Gaumenbögen, in der Umgebung der Mandel. Die Balgdrüsen finden sich zum Theil, doch nur vereinzelt und in geringer Zahl, an der hintern Seite des weichen Gaumens, hauptsächlich aber und zu einem Haufen vereinigt in der Vertiefung zwischen den beiden Gaumenbögen, die hier befindliche Mandel zusammensetzend. In ihrem Bau den Balgdrüsen der Zungenwurzel vollkommen ähnlich, bilden sie ebenfalls rundliche Bälge mit verhältnifsmäfsig kleiner, von der Schleimhaut ausgekleideter und gewöhnlich mit zähem Schleim gefüllter Höhle, und ihre, etwa $^1/_2$ - $^1/_3$ ''' dicke Wandung besteht aus einem, von zarten Capillargefäfsen durchzogenen Fasergewebe, dessen Maschenräume von Kernen und Zellen erfüllt ist und das mitunter sich in bestimmt umgrenzte, kleine, rundliche Massen, ähnlich den solitären Follikeln des Darms, abgetheilt zeigt. Die Mandeln sind Aggregate von je 10 - 20 solcher Balgdrüsen, die durch ein gefäfsreiches Bindegewebe innig mit einander verbunden und nach aufsen von einer festen fibrösen Hülle gemein-

Fig. 134.



Fig. 134. Der weiche Gaumen, nach Abtragung eines Theils der Schleimhaut, von hinten und unten. — 1. Schädelbasis, in der Gegend vor dem grofsen Hinterhauptsloche quer durchsägt. 2. Hinterer Rand des Pflugscharbeins, noch von der Schleimhaut bekleidet, und zu beiden Seiten desselben die hintern Oeffnungen der Nasenhöhle. 3,3. Die untern oder Rachenmündungen der Ohrtrompeten. 4. Linker M. levator veli palatini, innen neben dem Hamulus pterygoideus (5) herabsteigend, während der von ihm verdeckte M. tensor veli palatini sich um diesen Knochenvorsprung herumschlägt. 6. Lig. pterygo-maxillare. 7. Der nach aufsen zurückgelegte M. constrictor pharyngis superior. 8. M. azygos uvulae. 9. Innere, und 10. äufsere Platte des rechten Proc. pterygoideus des Keilbeins. 11. Rechter M. tensor veli palatini, durch Abtragung des entsprechenden Levator in seiner ganzen Ausdehnung freigelegt, und 12. dessen aponeurotische Endausbreitung. 13. M. pterygoideus externus. — Ferner sieht man an dieser Figur die geschlossenen beiden Zahnreihen und die Innenfläche des Unterkiefers mit den Insertionsstellen der Mm. genioglossi und geniohyoidei (14), des M. mylohyoideus (15) und des beiderseitigen M. digastricus maxilla inf. (16), sowie die seichte Grube für die Unterkieferdrüse (17).

sam umschlossen werden, und dieselben öffnen sich, öfters mehrere vereinigt, in die taschenförmigen Höhlungen der Mandel, in welche durch die Lücken an deren Innenfläche die Mundschleimhaut, unter Beibehaltung ihrer Papillen und ihres Epitheliums, eindringt, um sie, allmälig immer dünner werdend, bis in die letzten Nebenhöhlen hinein auszukleiden.

Zwischen den beiden Schleimhautblättern des weichen Gaumens liegen fünf paarige dünne Muskeln, durch welche, indem sie das Gaumensegel oder einzelne Abschnitte desselben verschiedentlich in Bewegung setzen, der Racheneingang in Umfang und Form entsprechend verändert wird. Es sind dies die *Mm. levator* und *tensor veli palatini, glossopalatinus, pharyngopalatinus* und *azygos uvulae*, von denen die beiden erstern von der Schädelbasis aus zum Gaumen herabsteigen, die beiden folgenden vom Boden der Mundhöhle und vom Schlunde zu ihm aufsteigen, und der letzte, in der Mittellinie desselben gelegene, ganz in ihm eingeschlossen ist.

M. levator veli palatini s. petro-salpingo-staphylinus (Gaumenheber), länglich und, anfangs rundlich, weiterhin platt, entspringt von der untern Fläche des Felsenbeins, vor der Mündung des Carotischen Kanals, und vom häutigen untern Theil des Knorpels der Ohrtrompete, steigt am Aufsenrande der hintern Nasenöffnung vor- und einwärts zum seitlichen Rande des Gaumensegels herab, und geht hier in eine dünne Aponeurose über, welche, in der ganzen Höhe des weichen Gaumens sich ausbreitend, grofsentheils in der Mittellinie mit derjenigen der andern Seite zusammenfliefst, zum Theil aber an die Aponeurose des folgenden Muskels, wie auch mit einigen Fasern an den *M. pharyngopalatinus*, sich anschliefst. — Er hebt den weichen Gaumen, indem er zugleich dessen freien Rand nach hinten wendet, und bewirkt hierdurch eine Vergröfserung des Isthmus faucium, sowie eine Scheidung des obern Theils des Pharynx vom untern.

M. tensor veli palatini s. circumflexus palati s. spheno-salpingo-staphylinus (Gaumenspanner), plattlänglich mit seitlich zusammengedrücktem Muskelbauch, nach aufsen vom vorigen gelegen, entspringt zum Theil von der *Spina angularis* des Keilbeins und dem äufsern Umfang des Knorpels der Ohrtrompete, zum Theil aus der kleinen Grube an der Basis der innern Platte des *Proc. pterygoideus*, läuft an der Aufsenseite dieser Platte, zwischen ihr und dem *M. pterygoideus internus*, ziemlich gerade nach unten, und endet, sich immer mehr zusammenziehend, in eine, ebenfalls seitlich abgeplattete, schmale Sehne, welche sich von aufsen nach innen um den, mit einem knorpeligen Ueberzuge versehenen *Hamulus pterygoideus*, über einen kleinen Schleimbeutel hingleitend, fast rechtwinkelig herumschlägt und dann in eine dünne Aponeurose übergeht, deren Fasern, im vordern obern Theil des Gaumensegels horizontal einwärts ziehend, sich an den ganzen hintern Rand der *Pars horizontalis* des Gaumenbeins anheften, bis sie in der Mittellinie mit der Aponeurose des gleichen Muskels der andern Seite zusammenfliefsen. — Er spannt das Gaumensegel, namentlich dessen vordern Theil, der Quere nach, und kann vielleicht, in entgegengesetzter Richtung wirkend, die Ohrtrompete öffnen und erweitern.

M. glossopalatinus s. palatoglossus s. constrictor isthmi faucium (Zungen-Gaumenmuskel oder Rachenschnürer), ein plattes, schmales Muskelbündel, entspringt am Seitenrande der Zungenwurzel, zum Theil als Fortsetzung des Quermuskels derselben, steigt im vordern Gaumenbogen schräg einwärts in die Höhe, und breitet sich im Gaumensegel, dicht hinter dessen vorderem Schleimhautblatte, fächerartig bis zur Basis des Zäpfchens aus, wo er gröfstentheils in den gleichen Muskel der andern Seite übergeht. — Er zieht das Gaumensegel herab und spannt den vordern Gaumenbogen, ihn dem der andern Seite näherend, wodurch der Eingang zur Rachenhöhle verengt und geschlossen wird.

M. pharyngopalatinus s. palatopharyngeus (Schlund-Gaumenmuskel), eine ansehnliche Muskelausbreitung mit zum Theil, durch bogenförmige Vereinigung der beiderseitigen Fasern, sphincterartiger Anordnung derselben, entspringt an der hintern Wand des Schlundkopfs bis zu deren Mittellinie und am hintern Rande des Schildknorpels, läuft mit convergirenden Fasern, im hintern Gaumenbogen eingeschlossen, aufwärts, und theilt sich im Gaumensegel in ein gröfseres vorderes und ein kleineres hinteres Bündel, welche, den *M. levator veli* zwischen sich fassend, bogenförmig einwärts ziehen und grofsentheils in die Fasern des gleichen Muskels der andern Seite übergehen, mit einigen Bündeln aber an die Aponeurose des Levator sich anschliefsen. — Er streckt den hintern Gaumenbogen, dessen geschwungener Rand hierbei eine gerade Richtung annimmt und sich dem der andern Seite nähert, und kann andererseits, durch Contraction in entgegengesetzter Richtung, den Pharynx und den Kehlkopf heben.

M. uvulae s. azygos uvulae s. palatostaphylinus (Zapfenmuskel), ein kleines, plattes Muskelbündel, dicht neben dem der andern Seite gelegen und häufig mit ihm zu einem unpaaren

Muskel vereinigt, entspringt an der *Spina nasalis post.*, steigt in der Mittellinie des Gaumensegels, hinter den übrigen Muskeln desselben, senkrecht herab, und endet frei in der abgerundeten Spitze des Zäpfchens. — Er zieht den mittlern Theil des Gaumensegels aufwärts und verkürzt das Zäpfchen, welches er zugleich bei verstärkter Wirkung, in Folge seiner gegen dessen hintere Fläche zurückgerückten Lage, meist etwas nach hinten umbiegt.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Gaumens kommen beiderseits aus der *A. palatina descendens*, einem Aste der *Maxillaris interna*, und im weichen Gaumen nebst der Mandel verbreiten sich aufserdem die *Aa. palatina ascendens* und *tonsillaris* aus der *Maxillaris externa*, sowie Zweige der *Lingualis* und der *Pharyngea ascendens*. Die Venen entsprechen den Arterien und ergiefsen sich jederseits hauptsächlich als *V. palatina* in die *V. facialis anterior*, zum Theil auch in die *V. pharyngea*. Die Lymphgefäfse bilden ein vorderes und ein hinteres Netz unter den entsprechenden Schleimhautblättern, und begeben sich zu den *Gl. faciales profundae* und *cervicales superiores*. — Die Nerven des harten Gaumens und vordern Theils des weichen Gaumens sind Zweige des 2. und 3. Astes des Trigeminus, und zwar kommen von ersterem und dem *Ganglion sphenopalatinum* die *Nn. palatini*, von letzterem ein Fädchen aus dem *N. pterygoidens internus* zum *M. tensor veli*, sowie solche aus dem *N. lingualis* zur Schleimhaut des vordern Gaumenbogens. Im ganzen übrigen Theil des weichen Gaumens, sowohl in der Schleimhaut und den Mandeln, als auch in sämmtlichen Muskeln, mit Ausnahme des Tensor, vertheilen sich Zweige aus dem von den *Rr. pharyngei* der *Nn. glossopharyngeus*, *vagus* und *sympathicus* gebildeten *Plexus pharyngeus*, in den Muskeln namentlich die vom *Accessorius* zum *Vagus* tretenden Fasern, doch erhalten diese wahrscheinlich mittelst der *Nn. palatini* auch Fäden von *Facialis* durch den von diesem zum *Ganglion sphenopalatinum* sich begebenden *N. petrosus superficialis major*.

c) Zähne.

Die Zähne (*Dentes*) sind überaus harte, fest in die Fächer der Alveolarfortsätze beider Oberkiefer und des Unterkiefers eingekeilte, zapfenartige Körper, welche hauptsächlich zur Zerkleinerung der härtern Nahrungsmittel bestimmt sind, aber auch an der Bildung einiger Laute Theil nehmen. Ihre Gesammtzahl beträgt beim Erwachsenen 32, welche, in zwei bogenförmige Reihen von je 16, eine obere und eine untere, gleichmäfsig vertheilt, einzeln und dicht neben einander stehen, und nur selten finden sich hiervon Abweichungen, entweder eine Verminderung oder, noch häufiger, eine Vermehrung um einen oder selbst einige. Die beiden Zahnreihen haben eine, der Krümmung der Alveolarfortsätze der Kiefer entsprechende, parabolische Richtung, ohne jedoch einander genau zu decken, vielmehr überragt die obere Zahnreihe, welche einen etwas gröfsern Bogen beschreibt, als die untere, diese im vordern Theil.

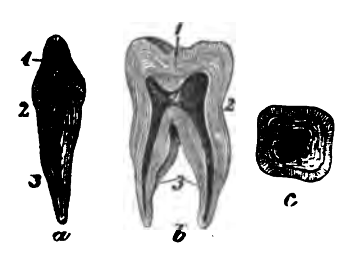
An jedem Zahne unterscheidet man drei Abschnitte, den frei in die Mundhöhle hineinragenden und stärksten, Krone (*Corona dentis*), den darauf folgenden, vom Zahnfleische umgebenen, zum Theil leicht eingeschnürten, Hals (*Collum dentis*), und den in der Alveole verborgenen, gegen das Ende zugespitzten, bald einfachen, bald mehrfachen, Wurzel (*Radix dentis*). Nach den Verschiedenheiten in der Form und nach ihrer Stellung zerfallen die Zähne in Schneide-, Eck- und Backenzähne, und zwar enthält jede Reihe 4 Schneidezähne, 2 Eckzähne und 10 Backenzähne, welche, auf die rechte und die linke Kieferhälfte symmetrisch vertheilt, an beiden Zahnreihen in der angegebenen Ordnung von vorn nach hinten auf einander folgen.

Die vier Schneidezähne (*Dentes incisivi s. incisores*), welche den vordern Theil der Zahnreihe einnehmen, stehen genau in der Mitte derselben und sind alle ununterbrochen an einander gereiht. Sie haben eine von vorn nach hinten abgeplattete, an der vordern Fläche convexe, an der hintern flach concave, meifselförmige Krone mit scharfem, schneidendem Rande, und zeigen an diesem im jugendlichen Alter drei Zacken, die späterhin durch Abnutzung schwinden. Ihre Wurzel ist einfach und hat eine kegelförmige Gestalt mit leichter Abplattung von einer Seite zur andern. Die obern Schneidezähne sind mächtiger, namentlich breiter, als die entsprechenden untern, und stehen etwas weiter nach vorn als diese. Von den Schneidezähnen derselben Reihe haben gewöhnlich im Oberkiefer die innern gröfsere Kronen als die äufsern, umgekehrt im Unterkiefer.

Die Eck-, Spitz- oder Hundszähne (*Dentes angulares s. cuspidati s. canini*) finden sich, auf jeder Seite einer, neben dem äufsern Schneidezahne, zwischen ihm und dem ersten Backenzahne, und sind meist mächtiger als diese. Ihre Krone ist rundlich, gewöhnlich vorn leicht convex, hinten etwas concav, und hat an der Kaufläche eine frei vorspringende stumpfe Spitze (*Cuspis*), mit welcher sie öfters die übrigen Zähne derselben Reihe überragt. Die Wurzel ist einfach, kegelförmig und seitlich zusammengedrückt, gleich der der Schneidezähne, aber übertrifft diese an Länge und Dicke. Die obern Eckzähne, auch „Augenzähne" genannt, sind gröfser als die untern, und haben namentlich eine längere und stärkere Wurzel, die nicht selten bis dicht unter den Boden der Augenhöhle hinaufreicht.

Die Backen-, Mahl- oder Stockzähne (*Dentes molares*) stehen, fünf auf jeder Seite, in ununterbrochener Reihenfolge hinter dem Eckzahn, voran 2 kleinere und dahinter 3 gröfsere. Die beiden kleinern, vordern, zweispitzigen Backenzähne (*D. mol. anteriores s. minores s. bicuspidati*), etwas niedriger als die Eckzähne, auf welche sie zunächst folgen, haben eine seitlich zusammengedrückte Krone mit zwei stumpfen Spitzen an der Kaufläche, einer etwas längern äufsern und einer kleinern innern, ferner eine einfache, gleich der Krone, seitlich abgeplattete Wurzel, und diese zeigt sich an den Seitenflächen in der Mittellinie mit je einer Längsfurche versehen, sowie am zugespitzten Ende öfters in eine vordere und eine hintere Zacke getheilt, namentlich am 2. Backenzahn, wo die Spaltung mitunter ziemlich tief geht; die obern vordern Backenzähne sind gröfser als die untern, und unterscheiden sich von diesen zumal durch stärkere Entwickelung der innern Kronenspitze, welche am untern ersten Backenzahn bisweilen

FIG. 135.



selbst ganz fehlt, so dafs er sich in seiner Form dem Eckzahne nähert. — Die drei gröfsern, hintern, mehrspitzigen Backenzähne (*D. mol. posteriores s. majores s. multicuspidati*), überhaupt die gröfsten Zähne der ganzen Reihe, deren hintersten Abschnitt sie einnehmen, besitzen eine sehr dicke und breite, fast würfelförmige Krone, deren abgerundet vierseitige Kaufläche durch eine kreuzförmige Vertiefung in vier Spitzen, zwei äufsere und zwei innere, getheilt ist, zu denen am Unterkiefer meist noch eine kleinere fünfte, zwischen den beiden hintern, hinzukömmt. Die Wurzel ist am 1. und 2. hintern Backenzahn eine mehrfache, und zwar haben diese im Oberkiefer drei, vom Halse des Zahnes an getrennte und öfters gegen die Enden hin divergirende Wurzeln, zwei kürzere äufsere und eine längere

FIG. 135. Die Zähne, in Durchschnitten. — *a.* Senkrechter Durchschnitt eines Eckzahns; *b.* senkrechter, und *c.* querer Schnitt eines Backenzahns. 1. Die Krone mit ihrem Schmelzüberzuge. 2. Der Hals. 3. Die Wurzel. 4. Die Zahnhöhle mit dem Wurzelkanal.

und stärkere innere, welche letztere öfters seitlich gefurcht und mitunter selbst gespalten ist, die entsprechenden Zähne des Unterkiefers dagegen besitzen nur je zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere, beide abgeplattet und an den einander zugekehrten Seiten gefurcht als Andeutung einer nochmaligen Theilung. Der hinterste oder letzte Backenzahn, wegen seines späten Durchbruchs auch „Weisheitszahn (*Dens sapientiae s. serotinus*)“ genannt, hat eine kleinere und niedrigere Krone als die beiden andern hintern Backenzähne, und seine Wurzel ist einfach, aber nicht selten mit Andeutungen einer ähnlichen Spaltung versehen wie an diesen, und von bald gerader, bald gekrümmter Richtung.

Abweichend von dem eben beschriebenen Verhalten der Zähne des Erwachsenen, als bleibende Zähne (*Dentes permanentes s. constantes*) bezeichnet, ist dasjenige der dem kindlichen Alter eigenthümlichen, der sogenannten Milch- oder Wechselzähne (*Dentes lactei s. infantiles s. decidui*), nach deren Schwinden erst jene zum Vorschein kommen. Zunächst sind dieselben, entsprechend der geringern Länge der kindlichen Kiefer, minder an Zahl, welche bei ihnen, da in dieser Periode nur Schneide-, Eck- und vordere Backenzähne auftreten, die drei hintern Backenzähne aber in beiden Kieferhälften oben und unten noch fehlen, sich auf 20 beschränkt. Dann sind sie auch kleiner als die analogen bleibenden Zähne, denen sie im Uebrigen in der Form gleichen, ausgenommen die Backenzähne, welche, obwohl sie dicht hinter den Eckzähnen stehen und beim Zahnwechsel durch die vordern bleibenden Backenzähne ersetzt werden, doch mit den hintern Backenzähnen des Erwachsenen, sowohl hinsichtlich der Spaltung der Wurzel, als der Form der Krone und der Zahl ihrer Spitzen übereinstimmen. Die erste Bildung der Milchzähne beginnt schon in einer frühen Periode des Fötallebens, aber ihr Durchbruch durch das Zahnfleisch (*Dentitio prima*) erfolgt erst geraume Zeit nach der Geburt, und derselbe geht successiv und in einer bestimmten Reihenfolge von Statten, wobei gewöhnlich die Zähne des Unterkiefers den entsprechenden Zähnen des Oberkiefers etwas vorangehen. In der Regel erscheinen zuerst, und zwar im 6.-7. Lebensmonat, die innern, dann, im 9. Monat, die äufsern Schneidezähne, hierauf folgen im 12. Monat die ersten Backenzähne, im 18. Monat die Eckzähne, und endlich noch einige Monate später die zweiten Backenzähne, so dafs am Ende des 2. Lebensjahres der Durchbruch sämmtlicher Milchzähne vollendet ist, worauf bis gegen das 7. Jahr meistens keine neuen Zähne weiter

zum Vorschein kommen. Um diese Zeit beginnen allmälig die Milchzähne auszufallen, um den bleibenden Zähnen Platz zu machen, welcher Wechsel (*Dentitio secunda*) in derselben Reihenfolge vor sich geht, wie das erste Auftreten der Zähne, zugleich aber vom Durchbruch der hintern oder grofsen Backenzähne begleitet ist. Hinsichtlich des Alters, in welchem die einzelnen Ersatzzähne hervortreten, gilt im Allgemeinen Folgendes: im 7. Jahre, mitunter jedoch schon früher, zeigen sich die ersten hintern Backenzähne, sodann im 8. Jahre die innern, und im 9. die äufsern Schneidezähne, im 10. die ersten vordern Backenzähne, im 11.-12. die Eckzähne, im 12.-14. die zweiten vordern Backenzähne, im 13.-16. die zweiten hintern Backenzähne, und endlich im 18.-24. Lebensjahre die letzten oder Weisheitszähne. Auch hier geht der Durchbruch der untern Zähne dem der entsprechenden obern Zähne voran.

Der die Krone und den Hals darstellende Theil des Zahns enthält eine entsprechend geformte, ziemlich ein Drittel ihres Umfangs einnehmende Höhle, Zahnhöhle (*Cavum dentis*), und von dieser erstreckt sich je ein enger Kanal durch jede einzelne Wurzel bis zu deren Spitze, wo er mit einer, bisweilen mehrfachen, feinen Oeffnung endet. In der Höhle liegt, sie völlig ausfüllend, eine weiche, röthliche Masse, Zahnpulpa oder Zahnkeim (*Pulpa s. Blastema dentis*), wie auch Fortsetzungen derselben die Wurzelkanäle durchziehen, an deren Mündungen sie mit der Beinhaut zusammenhängt. Die Zahnpulpa besteht aus einem sehr feinfaserigen Bindegewebe mit zahlreich eingestreuten rundlichen und länglichen Kernen, und aus einem Convolut von Blutgefäfsen und feinen Nervenfasern, welche, durch die Oeffnungen am Ende der Zahnwurzeln eintretend, sich durch diese in ziemlich geradlinigem Verlaufe zur Krone begeben, wo sie, und zwar die Gefäfse in Capillarnetze aufgelöst, die Nerven unter Geflechtbildung, theils an der Oberfläche der Pulpa, theils im Innern derselben sich ausbreiten. An der Aufsenseite wird der Zahn, soweit er in den Knochen eingefügt ist, von einer dünnen, gefäfsreichen Membran (*Membrana dentis externa*) überzogen, welche ihn, indem sie zugleich als Periost die Alveole auskleidet, überaus fest mit dieser vereinigt. Der Hals des Zahns ist ringsum vom Zahnfleisch eingefafst und hängt durch dieses mit dem der benachbarten Zähne zusammen. Die Krone liegt vollkommen frei und unbedeckt.

Als Bestandtheile des Zahns zeigen sich drei verschiedenartige Gewebe, welche man als Zahnbein, Schmelz und Cement unterscheidet und von denen das erstere die Hauptmasse und eigentliche Grundlage des Zahns, die beiden andern seinen äufsern Ueberzug darstellen.

Das Zahn- oder Elfenbein oder Dentin (*Substantia eburnea s. Ebur*) erstreckt sich durch die ganze Länge des Zahns, die Höhlung desselben zunächst umgebend, und wird an der Krone und dem Halse des Zahnes vom Schmelz, an der Wurzel vom Cement bedeckt. Es bildet eine gelblichweifse, durchscheinende Substanz von ähnlichem Ansehen, aber noch gröfserer Härte und Sprödigkeit, als das compakte Knochengewebe, und besteht aus sehr feinen, an ihrem innern weitern Ende durchschnittlich $^1/_{1000}{}'''$ dicken Röhrchen von mehr oder minder geschlängeltem oder spiralförmigem Verlauf und aus einer, sie verbindenden, strukturlosen Grundmasse mit stellenweiser Verdickung zu verschieden grofsen Kugeln (Zahnbeinkugeln). Die Zahnröhrchen oder -kanälchen (*Tubuli s. Canaliculi dentium*), im frischen Zustande von hellem Ansehen und wahrscheinlich mit einem flüssigen Inhalte erfüllt, beginnen mit offnen Mündungen an der Zahnhöhle, ziehen von hier aus in ziemlich paralleler Richtung und nahe beisammen durch die Dicke des Zahnbeins gegen die Peripherie desselben, werden hierbei, indem sie hie und da sich gabelig theilen, wie auch während des ganzen Verlaufes feine, mit einander anastomosirende Seitenzweige abgeben, immer dünner, und verlieren sich mit ihren äufsern, gewöhnlich scharf zugespitzten Enden in der Grundsubstanz dicht unter dem Schmelz oder dem Cement, oder gehen auch wohl in einander oder in weitere Lücken (Interglobularräume) über. Einige Beobachter erklären diese Röhrchen für solide Fasern, die jedoch häufig in der Achse weicher sind, als an der Peripherie, wodurch der Anschein einer Höhlung mit Inhalt entsteht. Die chemische Zusammensetzung des Zahnbeins stimmt mit derjenigen des Knochengewebes überein, und zwar besteht es aus 28 Proc. sogenannten Knorpels mit etwas Fett, und 72 Proc. erdiger Theile, worunter hauptsächlich phosphorsaurer Kalk und Spuren von Fluorcalcium, ferner kohlensaurer Kalk und phosphorsaure Magnesia.

Der Schmelz oder das Email (*Substantia vitrea s. adamantina*), von welchem die Krone in ihrer ganzen Ausdehnung überzogen wird, ist am mächtigsten an der Kaufläche, wo er im noch nicht abgenutzten Zustande eine Dicke von etwa $^1/_2{}'''$ besitzt, und wird, je näher zum Halse, immer dünner, bis er an diesem mit einem scharfen, mitunter etwas zackigen Rande endet. Er bildet eine bläuliche, durchscheinende, porcellanartige Masse, welche, an

Härte und Sprödigkeit alle übrigen Gewebe des Körpers übertreffend, an der Aufsenfläche ganz glatt, aber mit sehr zarten, nahe beisammenstehenden Querlinien versehen, an der Innenfläche dagegen uneben, und auf dem Bruche streifig ist, und besteht durchweg aus parallellaufenden, dicht an einander gedrängten, harten und soliden Fasern, ohne jede sichtbare Zwischensubstanz. Die Schmelzfasern sind vier- bis sechsseitige, durchschnittlich $^{1}/_{600}$ ''' starke Prismen mit regelmäfsig angeordneten dunkeln Querstreifen an der Oberfläche, und erstrecken sich in geradem oder leicht wellenförmigem Verlaufe vom Umfange des Zahnbeins durch die Dicke des Schmelzes zur Aufsenfläche des Zahns, wo sie mit ihren Enden in Grübchen einer überaus feinen, strukturlosen Membran (Schmelzoberhäutchen) eingreifen, welche den Schmelz an seiner ganzen Oberfläche als eine mit dieser untrennbar vereinigte, verkalkte Lamelle überzieht. Oefters finden sich im Schmelz, namentlich im tiefern Theile, verschiedenartige Lücken und feine Spalten, die aber keine ursprünglichen Bildungen darzustellen scheinen. — Das chemische Verhalten des Schmelzes ist dem des Knochengewebes und des Zahnbeins analog, mit dem Unterschiede jedoch, dafs bei ihm die erdigen Theile noch mehr vorwiegen und die organische Substanz nur etwa 3-4 Proc. ausmacht.

Das Cement (*Substantia ostoides s. ossea*) bildet die Rinde der Wurzel, sich längs dieser als eine dünne Schicht vom Halse des Zahnes an, wo es dicht am Rande des Schmelzes oder schon an einer etwas höheren, noch von diesem bedeckten Stelle beginnt, bis an deren Ende erstreckend, und ist am mächtigsten an der Spitze der Wurzel und in der Vertiefung zwischen den einzelnen Wurzeln der mehrwurzeligen Zähne, gegenüber der Kaufläche. Einwärts grenzt dasselbe an das Zahnbein, nach aufsen wird es von dem Periost bekleidet, und zeigt, von diesem entblöfst, öfters eine feine ringförmige Streifung. In chemischer und physikalischer Beziehung verhält das Cement sich ganz so wie das Knochengewebe, und dasselbe gilt auch von seiner Textur. Es hat ebenfalls ein blätteriges Gefüge, und enthält auch die den Knochen eigenthümlichen Körperchen (Lacunen) und Kanälchen, deren Menge aber von der Mitte der Wurzel gegen die Krone hin immer mehr abnimmt, bis sie zuletzt sich ganz verlieren. Die Havers'schen Kanäle der Knochen jedoch fehlen hier in der Regel, und finden sich nur in dem, gewöhnlich verdickten Cemente alter Zähne, sowie in krankhaften Auswüchsen (Exostosen), wie solche namentlich am Ende der Wurzel vorkommen.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Zähne und des Zahnfleisches kommen aus der *Maxillaris interna*, und zwar gelangen zur obern Zahnreihe Zweige der *Aa. alveolaris superior* und *infraorbitalis*, zur untern solche der *A. alveolaris inferior*. Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Nerven stammen vom *Trigeminus*, dessen 2. Ast mittelst der *Nn. dentales superiores* aus dem *N. infraorbitalis* die obere Zahnreihe, sowie der 3. Ast mittelst der *Nn. dentales inferiores* aus dem *N. alveolaris inf.* die untere Reihe versorgt.

d) Speicheldrüsen.

Die Speicheldrüsen (*Glandulae salivales*) sind drei paarige Drüsen, die Ohrspeichel-, Unterkiefer- und Unterzungendrüse, beiderseits in der Nähe der Mundhöhle gelegen, in welche sie mittelst ihrer Ausführungskanäle, Speichelgänge (*Ductus salivales*), münden. Sie haben einen zusammengesetzt traubenförmigen Bau, und bestehen aus einer, nach ihrer Gröfse verschiedenen Zahl von Lappen und Läppchen, welche durch interstitielles Bindegewebe mehr oder minder fest mit einander vereinigt sind, sowie durch eine gemeinsame straffe Faserhülle zusammengehalten werden. Die Drüsenbläschen, zu welchen an den kleinsten Läppchen die Enden des Ausführungsganges sich ausbuchten, haben einen Durchmesser von $^{1}/_{50}$ ''' im Mittel, und sind bald rundlich, bald länglich, aufsen von Capillarnetzen umsponnen, innen mit einem, indefs nicht überall sicher nachweisbarem Pflasterepithelium belegt. An den Verzweigungen des Ausführungsganges und an diesem selbst besitzt die, verhältnissmäfsig dicke und feste, Wandung ein Cylinderepithelium, und ist aufserdem gebildet aus einer, auf dieses zunächst folgenden feinen Basalmembran, sowie aus einer Bindegewebshaut von hauptsächlich longitudinaler Faserrichtung mit reichlich eingestreuten Netzen elastischer Fasern.

Das Sekret dieser Drüsen, der Speichel (*Saliva*), ist eine an sich klare und dünnflüssige, aber häufig mit Schleim gemischte und dann opalisirende und fadenziehende Flüssigkeit von leicht alkalischer Reaktion, und hat die Bestimmung, die gekauten Nahrungsmittel zu erweichen und, soweit sie löslich sind, aufzulösen, ferner durch Befeuchtung des Geschmacksorganes die Empfänglichkeit für Geschmackseindrücke anzuregen, endlich gewisse chemische Veränderungen in den genossenen Substanzen zu bewirken, insbesondere das Amylum in Traubenzucker umzusetzen. Mikroskopisch untersucht, zeigt sich der Speichel von völlig homogener Beschaffenheit, enthält aber häufig beigemengte Epithelzellen, sowie in gröfserer oder geringerer Menge rundliche, kernhaltige Kör-

perchen (Speichel- und Schleimkörperchen), ähnlich den Eiter- oder Exsudatkörperchen. Die chemische Analyse ergiebt etwa 1 Proc. aufgelöster Stoffe, namentlich Speichelstoff, Eiweifs, einige alkalische und erdige Salze und etwas Schwefelcyankalium. Das Sekret der Parotis ist flüssiger als das der beiden andern Drüsen, und besteht allein aus reinem Speichel, während die Sekrete der letztern mehr Schleim enthalten.

1. Die Ohrspeicheldrüse (*Glandula parotis; παρά-* neben, *οὖς* Ohr), unter diesen Drüsen die bei Weitem ansehnlichste, ist von plattlänglicher, unregelmäfsiger Form, und befindet sich vor und unter dem äufsern Ohr, vornehmlich auf dem aufsteigenden Unterkieferaste und dem ihn bedeckenden Muskel aufliegend, zum Theil aber hinter jenem in die Vertiefung zwischen ihm und dem Warzenfortsatz des Schläfenbeins mit einer keilartigen Verlängerung eingesenkt. Sie reicht oberwärts bis zum knorpeligen Gehörgang und hintern Theil des Jochbogens, unterwärts zum Winkel des Unterkiefers, grenzt nach hinten an den *Proc. mastoideus* und den vordern Rand des *M. sternocleidomastoideus*, und erstreckt sich mit dem leicht gewölbten, zugeschärften vordern Rand mehr oder minder weit über die Aufsenfläche des *M. masseter*. Ihre Höhe beträgt bis über 2", die gröfste Breite etwa $1^1/_4$", die Dicke am hintern untern Theil, wo sie am beträchtlichsten ist, fast 1", und das Gewicht schwankt zwischen 6 Drachmen bis 1 Unze. Die äufsere Fläche der Parotis ist leicht gewölbt und ziemlich eben, und wird bedeckt, zunächst von der *Fascia parotideo-masseterica*, und darüber von der Ausbreitung der *Mm. subcutaneus colli* und *risorius* und von der äufsern Haut; die innere Fläche zeigt sich im vordern Theil, soweit sie den Unterkieferast und den Masseter bedeckt, etwas vertieft und ebenfalls eben, an dem hintern, in die erwähnte Grube hineinragenden Abschnitt dagegen stark gewölbt und höckerig. Durch die Substanz der Drüse erstrecken sich, näher zur innern, als zur äufsern Fläche, seltener längs einer Furche der Innenfläche, die *Carotis externa* und die *V. facialis posterior*, ferner durchsetzt sie der *N. facialis* mit seinen, sich zum *Plexus parotideus* zertheilenden beiden Hauptästen. Hinter der Drüse, von ihr durch ein fibröses Blatt getrennt, verlaufen die *Carotis interna* und die *V. jugularis interna*. Die ihre Aufsenfläche bekleidende Fascie ist straff über sie hingespannt und schickt in die Tiefe zwischen die Läppchen Fortsätze, welche diese fest mit einander verbinden. Hie und da finden sich in das Parenchym kleine Lymphdrüsen eingelagert, namentlich zwei erbsengrofse am obern, und eine, etwas ansehnlichere, am untern Rande.

Der Ausführungsgang der Parotis, *Ductus parotideus s. Stenonianus* *), tritt aus deren vorderem Rande an der Grenze zwischen dem obern und mittlern Drittel hervor, zieht in horizontaler Richtung, etwa $^1/_2$" unterhalb des Jochbogens, von fettreichem Bindegewebe umgeben, über den Masseter weg nach vorn, wendet sich am vordern Rande dieses Muskels, die hier befindliche Fettanhäufung durchsetzend, in die Tiefe zum *M. buccinator*, und durchbohrt diesen, sowie die Schleimhaut der Backe in schräger Richtung, um dann an deren Innenfläche, gegenüber dem 2. oder 3. obern Backenzahn, mit einer feinen, bisweilen auf einer warzenartigen Erhabenheit befindlichen Oeffnung zu münden. Der Gang hat eine Länge von $2^1/_2$" und seine Wandung ist durch eine, ihn umgebende, feste, fibröse Membran bis zu etwa 1‴ verdickt. — Häufig findet sich vor dem obern Theil der Drüse eine besondere kleine Portion (*Parotis accessoria*), welche mit einem oder einigen feinen Gängen von oben her sich in den Hauptgang einsenkt.

2. Die Unterkiefer- oder Kieferspeicheldrüse (*Gl. submaxillaris s. maxillaris*) hat nur etwa ein Drittel des Umfanges der Parotis und ist mehr rundlich geformt. Sie liegt, nahe unter der Haut, ein- und abwärts vom Winkel des Unterkiefers, in dem dreieckigen Raum zwischen letzterem und den beiden Bäuchen des *M. digastricus maxillae inferioris* und dem *M. stylohyoideus*, berührt mit der obern (innern) Fläche den *M. hyoglossus*, wie auch gewöhnlich zum Theil den *M. mylohyoideus*, und wird an der untern (äufsern) Fläche, zunächst vom *M. subcutaneus colli* und der Fascie bedeckt, welche letztere eine die ganze Drüse umgebende feste Kapsel erzeugt. Hinterwärts reicht die Drüse zuweilen bis an das untere Ende der Parotis, und von ihrem vordern Theile erstreckt sich öfters eine Verlängerung über den hintern Rand des *M. mylohyoideus* auf dessen obere Fläche und hier mitunter bis an die Unterzungendrüse, an welche ihre Spitze sich anschliefst. Rings um dieselbe sind Lymphdrüsen gelagert, und namentlich findet sich deren eine Reihe seitwärts von ihr, an der Innenfläche des Unterkiefers. Ueber die obere

*) Nicolas Stenonis (sc. filius, latinisirt für Stenson, 1638—87), nur eine Zeit lang dem Studium der Anatomie ergeben und Professor dieser Wissenschaft in seiner Vaterstadt Kopenhagen, später ausschliefslich im Dienste der Römischen Kirche thätig und zum apostolischen Vicar ernannt, hat den ganzen Gang, dessen Endtheil schon früher bekannt war, im J. 1660 am Schafe entdeckt und beschrieb ihn in seiner Inauguralschrift: *De glandulis oris et nuper observatis inde prodeuntibus vasis. Lugd. Batav.* 1661, 4. Doch machten ihm Walter Needham und Gerhard Blaes (Blasius) diese Entdeckung streitig.

Seite der Drüse, in eine Furche derselben eingesenkt, verläuft die *A. maxillaris externa*, und vor ihr steigt die *V. facialis communis* herab. — Ihr Ausführungsgang, **Ductus submaxillaris s. Whartonianus***), geht aus dem obern Umfang der Drüse hervor, zieht in flachem Bogen über dem *M. mylohyoideus*, zwischen diesem und dem *M. hyoglossus*, und unterhalb der Sublingualdrüse, unter spitzem Winkel den unter ihm weg einwärts ziehenden *N. lingualis* kreuzend, nach vorn und zugleich etwas ein- und aufwärts gegen den Boden der Mundhöhle, und gelangt so an die Seite der Zungenspitze, wo er, die Schleimhaut durchbohrend, mit einer feinen Oeffnung auf dem innern Ende der neben dem Zungenbändchen sich erhebenden *Caruncula sublingualis* mündet. Der Gang ist über 2'' lang, bei einer Stärke von etwa $^4/_5$''', und hat dünnere Wandungen, als der Ausführungsgang der Parotis, aber durchzogen, nach Einigen, von einer sehr zarten Längsschicht glatter Muskelfasern.

3. Die Unterzungen- oder Zungenspeicheldrüse (*Gl. sublingualis s. lingualis*) ist von plattleiförmiger, seitlich zusammengedrückter Gestalt und wechselnder Gröfse, und hat ihre Lage am Boden der Mundhöhle, zur Seite des vordern Theils der Zunge, dicht unter der Schleimhaut, durch welche sie sich als ein, von hinten und aufsen nach vorn und innen ziehender, schwach gekrümmter Wulst hindurchfühlen läfst. Sie ruht mit dem untern Rande auf dem *M. mylohyoideus*, grenzt einwärts an den *M. genioglossus*, auswärts an die Innenfläche des Unterkiefers, wo eine seichte Vertiefung sie aufnimmt, und reicht mit dem vordern Ende bis zum Zungenbändchen, während sie hinterwärts sich öfters bis fast an den hintern Rand des *M. mylohyoideus* erstreckt, auch wohl daselbst mit der Submaxillardrüse zusammenfliefst. Aus dem obern Umfang der Drüse kömmt eine, der Menge der Abtheilungen, in welche dieselbe geschieden ist, entsprechende Anzahl (8-10) kurzer Ausführungsgänge von etwa $^1/_5$''' Durchmesser, **Ductus Riviniani****), welche, vereinzelt die Schleimhaut durchbohrend, neben dem Seitenrande der Zunge mit einer gleichen Zahl, häufig in eine dem Zahnrande parallele Längsreihe gestellter, sehr feiner Oeffnungen münden, und diejenigen des hintersten und untersten Theiles der Drüse vereinigen sich öfters zu einem stärkern Kanal von über 1'' Länge und $^1/_2$''' Dicke, **Ductus sublingualis s. Bartholinianus***), welcher an der Innenfläche der Drüse, neben dem Ausführungsgang der Submaxillardrüse, schräg vor- und aufwärts zieht und sich, nach aufsen von diesem, auch wohl mit ihm vereinigt, auf der *Caruncula sublingualis* öffnet.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Speicheldrüsen kommen aus verschiedenen Aesten der *Carotis externa*, und zwar gelangen zur Ohrspeicheldrüse theils die *Aa. parotideae*, theils dem Anfange der *A. temporalis* und der *A. transversa faciei* entstammende Aestchen, zur Unterkieferdrüse solche aus der *A. maxillaris externa*, sowie mitunter einige aus der *A. lingualis*, endlich zur Unterzungendrüse Zweige der von letzterer abgehenden *A. sublingualis*, wie auch solche der *A. submentalis* aus der *Maxillaris externa*. Die Venen begeben sich von der Parotis und Unterzungendrüse zur *V. facialis posterior*, von der Unterkieferdrüse zur *V. facialis anterior*. Die Lymphgefäfse gelangen gröfstentheils in die oberflächlichen und die tiefen Halsdrüsen. — Die Nerven stammen vorzugsweise aus dem Sympathicus, dessen *Plexus caroticus externus* Fäden abgiebt, die mit den Gefäfsen in die Substanz der Drüsen eindringen; aufserdem treten, nach Einigen, zur Parotis Aestchen aus dem *N. facialis* und aus dem *N. temporalis superf.* des 3. Astes vom *Trigeminus*, zur Unterkieferdrüse und ihrem Ausführungsgange solche aus dem *Ganglion submaxillare*, und zur Unterzungendrüse Fäden vom *R. lingualis* des *Trigeminus*.

II. Vom Schlundkopf.

Der Schlundkopf (*Pharynx*) bildet den auf die Mundhöhle zunächst folgenden Abschnitt des Verdauungsrohrs und dient vornehmlich zur Ueberführung des Bissens in die Speiseröhre und zum Durchgange für die geathmete Luft, nimmt aber auch an dem Zustandekommen der Töne einigen Antheil. Er erstreckt sich, an der vordern Seite der Wirbelsäule entlang, vom Schädelgrunde bis hinab zur Höhe des 5. Halswirbels, wo er, gegenüber dem Ringknorpel des Kehlkopfs, sich ununterbrochen in die Speiseröhre fortsetzt, und liegt mit den obern zwei Dritteln, deren Innenraum als Rachenhöhle (*Fauces s. Cavum faucium*) besonders unterschieden wird, hinter der Mund- und Nasenhöhle, diese oberwärts mittelst einer blindsackigen Verlängerung überragend, mit dem untern Drittel hinter dem Kehlkopf. Die Form des Schlundkopfes ist die eines von vorn nach hinten abge-

*) Thomas Wharton (1610—73), Prof. der Anatomie zu Oxfort, dann zu London, hat diesen Gang, von dem jedoch Andeutungen schon bei Frühern vorkommen, an Thieren entdeckt und beschrieb ihn in seiner *Adenographia s. Glandularum totius corporis descriptio*, *Lond.* 1656, 8, p. 139, worauf van Horne (*De ductibus salivalibus disputationes*, *Lugd. Batav.* 1656, 4.) ihn auch beim Menschen auffand.

**) Aug. Quirin. Rivinus (latinisirt für Bachmann, 1652—1723), Prof. der Phys. und Botanik zu Leipzig, hat den gröfsern, nach Bartholin benannten, Ausführungsgang entdeckt: *De dyspepsia*, *Lips.* 1678, 4., während die kleinern Gänge erst durch Aug. Frid. Walther (*De lingua humana et novis inventis octo sublingualibus salivae rivis etc. Lips.* 1724 und in *Halleri Disputat. anatom.* I) bekannt wurden.

*) Caspar Bartholin (1654—1701), gleich seinem sehr berühmten Vater Thomas B. und seinem Grofsvater Caspar B., Prof. der Medizin zu Kopenhagen, hat diesen Gang aufs Neue entdeckt: *De ductu salivali hactenus non descripto. Hafniae* 1684, 4.

platteten Trichters mit gegen das untere Ende abnehmender Weite, und seine Länge beträgt beim Erwachsenen durchschnittlich 4-4½", die Breite am obern Ende 1½". Aufser am untern Ende ist derselbe auch am vordern Umfange grofsentheils offen, und er zeigt sich völlig geschlossen nur oben, hinten und an den Seiten. Die obere Wand, Dach oder Gewölbe (*Fornix pharyngis*), ist fest mit der Schädelbasis verbunden, an welcher sie sich vom *Tuberculum pharyngeum*, in der Gegend nahe vor dem grofsen Hinterhauptsloche, vorwärts bis zum obern Rande der Choanen hinzieht, und bekleidet sonach fast den ganzen Körper des Hinterhauptbeins an seiner, von einer knorpelartigen Bindegewebsmasse überzogenen Aufsenfläche, wie auch die als *Fibrocartilago basilaris* bezeichnete Fasersubstanz, welche beiderseits die Spalte zwischen jenem und dem Felsenbein, sowie das *Foramen lacerum anterius* ausfüllt; an der innern concaven Seite des Schlundkopfgewölbes finden sich zahlreiche gröfsere und kleinere Vertiefungen, eine gröfsere namentlich bisweilen in der Mitte derselben, darstellend eine tiefe Bucht mit enger Mündung (*Bursa pharyngea*). Die hintere Wand, in welche die obere Wand unter einem rechten Winkel sich umbiegt, steigt vor den Kopfgelenken und der *Membrana obturatoria anterior*, dann vor den fünf obern Halswirbeln und den diese bedeckenden *Mm. recti capitis antici* und *longi colli* und *Lig. commune vertebr. ant.* in fast senkrechter Richtung herab, und hängt mit diesen Theilen durch lockres, fettloses, sehr dehnsames Bindegewebe zusammen. Die seitlichen Wände grenzen an die *Lamina interna* des *Proc. pterygoideus*, den Seitenrand der Zungenwurzel, das hintere Ende des *M. buccinator*, den *Proc. styloideus* nebst den von ihm ausgehenden Muskeln und das *Cornu majus* des Zungenbeins, und haben neben sich die *Carotis interna*, dann die *Carotis communis*, und weiter unten einen Theil des Seitenlappens der Schilddrüse; am obern Theil der Innenfläche jeder Seitenwand, in der Höhe der untern Muschel, dicht hinter dem äufsern Rande der hintern Nasenöffnung, erscheint, in Form einer schräg ab- und einwärts gerichteten, länglichrunden Oeffnung, die Rachenmündung der Ohrtrompete, und nach hinten und oben von dieser, durch deren wulstig vorragendes Ende erzeugt, findet sich eine Grube (*Recessus pharyngeus*), deren Boden mit zahlreichen kleinen Ausbuchtungen versehen ist. Am vordern Umfang, wo die Wandung mehrfach durchbrochen ist, mündet der Schlundkopf im obern Theil durch die Choanen in die Nasenhöhle, darunter durch den *Isthmus faucium* in die Mundhöhle, und noch weiter unten durch das *Ostium pharyngeum laryngis* in den Kehlkopf, kann jedoch gegen diese Theile durch zwei in seinen Innenraum klappenartig vorspringende Gebilde mehr oder minder vollständig abgeschlossen werden, gegen erstere durch das Gaumensegel, gegen letzteren durch den Kehldeckel.

Die Wandung des Schlundkopfs, durchschnittlich nur etwa 1‴ dick, stellenweis noch dünner, besteht aus einer Muskel- und einer Schleimhaut, getrennt von einander durch eine, mit der letztern innig verbundene, fibröse Membran, die bis zur Schädelbasis hinaufreicht, und die Muskellage ist an der Aufsenseite bedeckt von einer mehr bindegewebigen Fascie, welche in der Gegend zwischen Ober- und Unterkiefer mit der *Fascia buccopharyngea* zusammenhängt.

Fig. 136.



a) Die Muskelhaut ist aus quergestreiften Fasern gebildet und besteht aus einer Anzahl, zum Theil in der hintern Mittellinie von beiden Seiten zusammenstofsender, platter Muskeln, welche in zwei Schichten angeordnet liegen, eine stärkere äufsere mit vorwiegend quer oder schräg verlaufenden Bündeln, und eine weit schwächere innere mit hauptsächlich longitudinaler Faserrichtung. Die Muskeln der

Fig. 136. Der Schlundkopf von hinten, der Länge nach aufgeschnitten. — 1. Schädelbasis, dicht vor dem grofsen Hinterhauptsloche quer durchsägt. 2,2. Gespaltene hintere Wand des Schlundkopfs, seitwärts zurückgelegt. 3,3. Die beiden Choanen, durch den hintern Rand der Nasenscheidewand von einander getrennt. 4. Rachenmündung der Ohrtrompete. 5. Mittlerer Theil des Gaumensegels mit dem Zäpfchen. 6. Hinterer, und 7. vorderer Gaumenbogen, mit der dazwischen liegenden Tonsille. 8. Zungenwurzel, in Berührung mit dem Zäpfchen. 9. Kehldeckel. 10. Obere Mündung des Kehlkopfs; 11. hintere Wand desselben. 12. Unteres Ende des Schlundkopfs, übergehend in 13. die Speiseröhre. 14. Anfang der Luftrohre.

erstern Schicht dienen zur Verengerung des Schlundkopfs und bilden die *Mm. constrictores pharyngis;* die der letztern Schicht angehörenden, welche denselben heben und verkürzen, sind die *Mm. stylopharyngeus, salpingopharyngeus* und der bei den Gaumenmuskeln angeführte *palatopharyngeus*, und werden auch wohl als *Mm. levatores pharyngis* zusammengefafst.

Mm. constrictores pharyngis (Schlundkopfschnürer). Diese bilden drei, an ihrem Ursprunge mehr oder weniger deutlich gesonderte, platte Muskeln, welche mit divergirenden Fasern um den Schlundkopf rückwärts ziehen, um dann theils in der Mittellinie der hintern Wand an einem daselbst befindlichen schmalen Sehnenstreifen (*Raphe pharyngis*) unter rechtem oder spitzem Winkel sich anzuheften, theils von beiden Seiten continuirlich zusammenzufliefsen, und sind hierbei so zu einander gelagert, dafs jeder den nächst höhern dachziegelförmig deckt. Man unterscheidet dieselben nach ihrer Aufeinanderfolge von unten nach oben als untern, mittlern und obern Schlundkopfschnürer.

Fig. 137.



Fig. 137. Die Muskeln des Schlundkopfs von der Seite, nach Abtragung des linken Unterkieferastes. — 1. Luftröhre. 2. Ringknorpel des Kehlkopfs. 3. Lig. cricothyreoideum medium. 4. Schildknorpel. 5. Membrana thyreohyoidea. 6. Zungenbein. 7. Lig. stylohyoideum. 8. Speiseröhre. 9, 10, 11. Die drei Mm. constrictores pharyngis, und zwar 9. der untere, 10. der mittlere, und 11. der obere. 12. M. stylopharyngeus, dicht über der Stelle abgeschnitten, wo er zwischen dem obern und mittlern Schlundkopfschnürer hindurchtritt. 13. Der muskellose Theil des Schlundkopfs, über dem obern concaven Rande des M. constrictor pharyngis superior. 14. Lig. pterygomaxillare. 15. M. buccinator. 16. M. sphincter oris. 17. M. mylohyoideus.

Der untere Schlundkopfschnürer (*M. constrictor pharyngis inferior s. laryngopharyngeus*), von allen der ansehnlichste, entspringt mit zwei getrennten Portionen von der Aufsenfläche des Kehlkopfs, mit einer kleinern untern (*M. cricopharyngeus*) vom seitlichen Umfang des Ringknorpels, dicht unterhalb des *Lig. cricothyreoideum laterale*, bisweilen auch mit einigen Fasern von diesem selbst, und mit einer gröfsern obern (*M. thyreopharyngeus*) vom hintern Theil der Seitenplatte des Schildknorpels in der ganzen Höhe desselben, wie auch öfters mit einer Anzahl Bündel von der hintern Fläche des sehnigen Endes des *M. sternothyreoideus*. Seine Fasern haben eine fächerartige Ausbreitung, und es verlaufen die untersten in fast horizontaler Richtung, die übrigen schräg nach hinten und oben, und zwar je weiter aufwärts, um so steiler in die Höhe steigend.

Der mittlere Schlundkopfschnürer (*M. constrictor pharyngis medius s. hyopharyngeus*) entspringt vom Zungenbein, und zwar ebenfalls mit zwei Portionen, mit der einen (*M. ceratopharyngeus*) vom ganzen obern Rande des grofsen Horns, mit der andern (*M. chondropharyngeus*) vom äufsern Umfange des, im jugendlichen Alter meist knorpeligen, kleinen Horns desselben und vom untern Theil des *Lig. stylohyoideum*. Auch die Fasern dieses Muskels sind vom Ursprunge an fächerartig ausgebreitet und verlaufen ebenfalls, die obersten jedoch in minder steiler Richtung, schräg nach hinten und oben.

Der obere Schlundkopfschnürer (*M. constrictor pharyngis superior s. cephalopharyngeus*) entspringt an vier verschiedenen Stellen des Kopfes, mit der untersten Portion als Fortsetzung des *M. transversus linguae* aus dem Seitenrande der Zungenwurzel (*M. glossopharyngeus*), mit der folgenden vom hintern Ende der *Linea mylohyoidea* an der Innenfläche des Unterkiefers (*M. mylopharyngeus*), mit einer dritten vom *Lig. pterygomaxillare* und zum Theil aus den Bündeln des *M. buccinator* (*M. buccopharyngeus*), endlich mit der obersten vom *Hamulus pterygoideus* und dem hintern Rande der innern Platte des *Proc. pterygoideus* des Keilbeins (*M. pterygopharyngeus*). Er bildet eine ziemlich vierseitige Muskelausbreitung mit bogenförmig nach hinten verlaufenden Fasern, und reicht mit seinem obern concaven Rande gewöhnlich nicht bis an die Schädelbasis, so dafs der an letztere grenzende Theil des Schlundkopfs in gröfserer oder geringerer Höhe der Muskelbedeckung entbehrt. Zwischen diesem Muskel und dem ihn bedeckenden Abschnitt des vorigen bleibt eine dreiseitige Lücke, durch

welche der *M. stylopharyngeus* seinen Lauf nimmt.

M. stylopharyngeus s. dilatator pharyngis (Griffel-Schlundmuskel), ein länglicher, anfangs cylindrischer, später sich abplattender Muskel, entspringt an der Innenseite der Basis des Griffelfortsatzes, zieht schräg ein- und etwas vorwärts nach unten, und dringt, zwischen den *Mm. constrictores pharyngis superior* und *medius* hindurchtretend, in die Tiefe, um sich, unter pinselförmiger Ausbreitung, theils an der seitlichen und hintern Wand des Schlundkopfs zu verlieren, theils an den Seitenrand des Kehldeckels und den hintern Umfang des obern Theils des Schildknorpels anzuheften.

M. salpingopharyngeus (Trompeten-Schlundmuskel), ein kleiner, schmaler, plattlänglicher Muskel von wechselnder Gröfse und nicht ganz beständig, entspringt sehnig vom untern Umfang des innern Endes der knorpeligen Ohrtrompete, verläuft, sich nach innen an den *M. pharyngopalatinus* anschliefsend, unmittelbar unter der Schleimhaut, längs der seitlichen und hintern Wand des Schlundkopfs abwärts, und verliert sich unmerklich in dessen submucöse Faserhaut.

b) Die Schleimhaut des Schlundkopfs ist eine Fortsetzung der Mundschleimhaut, steht ferner durch die genannten Verbindungsöffnungen mit den Schleimhäuten der Nasenhöhle und des Kehlkopfs, sowie mit derjenigen der Ohrtrompete und der Paukenhöhle in ununterbrochener Verbindung, und geht unterwärts continuirlich in die Schleimhaut der Speiseröhre über. An der ganzen obern und an dem geschlossenen Theil der vordern Wand, wo die Muskellage fehlt, bildet die Schleimhaut allein die Umgrenzung der Schlundkopfhöhle und hängt überall durch lockres Bindegewebe mit den angrenzenden Theilen zusammen. Sie ist ungleichmäfsiger und im Allgemeinen schwächer geröthet, als die Mundschleimhaut, und ihre freie Fläche erscheint zum gröfsern Theil ziemlich glatt, nur am Gewölbe mit zahlreichen gröfsern und kleinern Vertiefungen und Vorsprüngen versehen. Ihr Epithelium ist in der obern Hälfte des Organs bis hinab zur Höhe des Bodens der Nasenhöhle, also an dem respiratorischen Abschnitt desselben, ein flimmerndes Cylinderepithel, gleich dem der Nasen- und der Kehlkopfschleimhaut, an dem ganzen übrigen, zum Durchtritt der Nahrung bestimmten Theil dagegen ein geschichtetes Pflasterepithel, wie in der Mundhöhle Die Drüsen des Schlundkopfs (*Gl. pharyngeae*) sind zweierlei Art, traubenförmige Schleimdrüsen und, jedoch in weit geringerer Zahl und auf wenige Stellen beschränkt, einfache oder aggregirte Balgdrüsen, ähnlich denen der Zungenwurzel und den Tonsillen. Die Schleimdrüsen finden sich in gröfster Menge am obern Theil der hintern Wand und der seitlichen Wände, wo sie eine mächtige, continuirliche Schicht darstellen, und werden weiter abwärts immer sparsamer und kleiner. Die Balgdrüsen trifft man vereinzelt in der Nähe der Choanen und der Mündung der Ohrtrompete, sowie im *Recessus pharyngeus*, als eine zusammenhängende Lage am Gewölbe.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Schlundkopfs sind jederseits vornehmlich die direkt von der *Carotis externa* kommende *A. pharyngea ascendens*, dann die *A. pharyngea suprema* aus dem Endtheil der *Maxillaris interna*, ferner die *A. Vidiana*, ebenfalls aus letzterer, endlich Zweige der *Aa. palatina ascendens* und *tonsillaris* aus der *Maxillaris externa*, und für den untern Theil des Organs Aestchen aus den *Aa. thyreoideae*. Die Venen bilden ein ansehnliches Geflecht, und aus diesem entsteht auf jeder Seite ein einfaches oder doppeltes stärkeres Stämmchen, welches sich als *V. pharyngea* in den obern Theil der *V. jugularis interna* oder in die *V. facialis comm.* ergiefst. Die Lymphgefäfse begeben sich zu den *Gl. cervicales profundae*. — Die Nerven kommen aus dem von den *Rr. pharyngei* des *Glossopharyngeus*, des *Vagus* in Verbindung mit dem *Accessorius*, und des obersten Halsknoten des *Sympathicus* jederseits gebildeten *Plexus pharyngeus*, und zum Schlundgewölbe gelangen Zweige aus dem *Ganglion sphenopalatinum* vom 2. Ast des *Trigeminus*.

III. Von der Speiseröhre.

Die Speiseröhre oder der Schlund (*Oesophagus s. Gula*) erstreckt sich als ein, gegen 9″ langer, dehnsamer Schlauch vom untern Ende des Schlundkopfs zum obern Ende des Magens, beide mit einander verbindend, und dient zur Fortbeförderung der von ersterem aufgenommenen Massen. Sie beginnt in der Gegend des 5. Halswirbels, hinter dem Ringknorpel des Kehlkopfs, steigt in ziemlich senkrechter Richtung längs dem untern Theile des Halses und durch die ganze Brusthöhle herab, und gelangt endlich, durch den *Hiatus oesophageus* des Zwerchfells hindurchtretend, in den Bauchraum, wo sie sogleich, unter trichterförmiger Erweiterung, in die Cardia des Magens übergeht. Im leeren Zustande ist die Speiseröhre von vorn nach hinten abgeplattet und zu einem, kaum $1/2$″ breiten, harten Strang zusammengezogen, künstlich ausgedehnt dagegen erscheint sie als ein ziemlich gleichförmig cylindrisches Rohr von fast 1″ im Durchmesser. Ihr Halstheil liegt

dicht vor der Wirbelsäule, zwischen dieser und der hintern häutigen Wand der Luftröhre, anfangs genau in der Mittellinie, weiterhin aber etwas mehr linkerseits, so dafs sie nach dieser Seite hin am untern Ende des Halses die Luftröhre überragt, und wird daselbst verdeckt durch den *M. sternothyreoideus* und im obern Theil durch die Schilddrüse, sowie die *Vasa thyreoidea inferiora* und den *N. laryngeus inferior*, während neben ihr die *Carotis communis* aufsteigt. Nach ihrem Eintritt in die Brusthöhle zieht sie, sich wiederum der Mittellinie nähernd, im hintern Mittelfellraum, beiderseits bekleidet von der Pleura, zwischen der Wirbelsäule und der Luftröhre weiter abwärts, folgt aber letzterer gewöhnlich nicht bis zur Bifurcation, sondern geht meistens dicht neben dieser hinter dem Anfange des linken Bronchus weg, schliefst sich sodann mit der vordern Fläche dem hintern Umfang des Herzbeutels, in der Gegend des linken Vorhofs des Herzens, genau an, und entfernt sich nunmehr immer mehr von der Vorderfläche der Wirbelsäule, indem sie, zuerst rechts von der *Aorta descendens thoracica* gelegen, gegenüber dem Körper des 8. Brustwirbels sich zur vordern Seite derselben wendet, um schliefslich vor und etwas nach links von ihr, begleitet von den beiden *Nn. vagi*, in der Höhe des 10. Brustwirbels das Zwerchfell zu durchsetzen. In ihrem ganzen Verlaufe ist die Speiseröhre von einem, reichlich mit elastischen Fasern versehenen, lockeren Bindegewebe umgeben und wird durch dasselbe mehr oder minder beweglich an die Nachbartheile angeheftet.

Die Zusammensetzung der Speiseröhre entspricht im Allgemeinen derjenigen des Schlundkopfs und man unterscheidet an ihrer, durchschnittlich $1\frac{1}{2}$''' dicken Wandung ebenfalls eine Muskel- und eine Schleimhaut, sowie eine, zwischen denselben befindliche, weifsliche Bindegewebslage.

Die **Muskelhaut**, welche etwa drei Viertel der Dicke der Wandung ausmacht, besteht aus zwei, deutlich getrennten Schichten, einer äufsern longitudinalen und einer weit schwächern inneren circulären. Die Längsfaserschicht entsteht oberwärts von einem platten, dreiseitigen, elastischen Bande, das mit seiner aufwärts gerichteten Spitze am obern Theil der die hintere Fläche der Ringknorpelplatte in der Mittellinie durchschneidenden Leiste befestigt ist, ferner jederseits mit einem kleinen Bündel von einem am hintern Rande des untern Horns des Schildknorpels angehefteten elastischen Strange, der einigen Bündeln der Schlundkopfmuskeln zur Insertion dient, und bildet, indem ihre Fasern zuerst sich fächerartig ausbreiten, dann aber theils am vordern und seitlichen Umfang des Oesophagus abwärts ziehen, theils von beiden Seiten sich gegen dessen hintern Umfang herumschlagen, eine fest zusammenhängende Lage, welche unterwärts sich continuirlich in die entsprechende Faserschicht der Muskelhaut des Magens fortsetzt. Die Kreisfaserschicht beginnt in der Höhe des untern Randes der Ringknorpelplatte, und erstreckt sich als eine Reihe ziemlich lose an einander gefügter Ringe, von denen die obersten jedoch nach vorn offen sind, bis hinab zum Magen, wo sie in die ringförmigen, nach Andern in die schrägen Faserzüge der Muskelhaut übergehen. Ihre Elemente sind in beiden Schichten am Halstheil durchweg quergestreifte Muskelfasern, denen alsdann am Brusttheil, je weiter abwärts, sich immer mehr glatte Fasern beigesellen, bis endlich am untern Viertel der Speiseröhre gewöhnlich letztere allein sich vorfinden. — Innerhalb der Brusthöhle wird die Muskelhaut häufig durch zwei, aus glatten Elementen gebildete, sehr kleine, platte Muskeln verstärkt, welche theils vom linken Bronchus, theils von der benachbarten Pleura ausgehen. Der eine, ***M. broncho-oesophageus***, kommt von der häutigen hintern Wand des linken Bronchus, und verläuft als ein, etwas über 1''' breites und durchschnittlich kaum $\frac{1}{2}$'' langes, plattes Bündel schräg ein- und abwärts gegen den linken Umfang der Speiseröhre, um sich in dessen Längsfaserschicht einzusenken; der andere, ***M. pleuro-oesophageus***, ziemlich doppelt so breit und so lang als der vorige und öfters in mehrere Bündel getrennt, entsteht, etwa zwei querfingerbreit nach unten von jenem, an der Innenfläche der linken Platte des hintern Mittelfells, und zieht fast horizontal über den linken Umfang der Aorta zur hintern Fläche der Speiseröhre, wo seine Fasern theils in deren Längsfaserschicht übergehen, theils aber, diese durchsetzend, sich zur Ringfaserschicht begeben.

Die **Schleimhaut** bildet eine ununterbrochene Fortsetzung der Schleimhaut des Schlundkopfes und endet unterwärts ringsum an der Innenfläche mit einer zackigen Linie, durch welche sie sich von der Magenschleimhaut abgrenzt. Sie hängt sehr lose und verschiebbar mit der Muskelhaut zusammen, ist daher schlaff und dehnsam, und bildet im contrahirten Zustande zahlreiche Längsfalten, die gegen den Innenraum der Speiseröhre stark vorspringen. Ihre bindegewebige Grundlage enthält viele elastische Fasern, ferner in der Tiefe eine Lage longitudinal verlaufender glatter Muskelfasern, und erhebt sich einwärts zu einer Menge, theilweis in Längsreihen angeordneter,

feiner Papillen, über welche das Epithel, bestehend in einem verhältnifsmäfsig dicken, geschichteten Pflasterepithelium, glatt weggeht. Sie besitzt nur sparsame und vereinzelt stehende Drüsen (*Gl. oesophageae*), und diese gehören zu den traubenförmigen Schleimdrüsen kleinster Art, welche, meistens in das submucöse Gewebe, mitunter bis hinab in die Muskelhaut, eingelagert, mit ihren ziemlich langen Ausführungsgängen die Schleimhaut schräg durchsetzen.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Speiseröhre kommen für den Halstheil jederseits aus der *A. thyreoidea inferior*; die des Brusttheils sind die *Aa. oesophageae* vom vordern Umfange der Brustaorta, sowie Zweige der *Aa. bronchiales*, und zum untern Ende gelangen Aestchen von der linken *A. phrenica* und von der *A. coronaria ventriculi sinistra*. Die Venen treten zu Stämmchen zusammen, welche sich vom Halstheil in die *V. thyreoidea inferior*, vom Brusttheil vornehmlich in die *Vv. azygos* und *hemiazygos* ergiefsen. Die Lymphgefäfse bilden netzförmige Ausbreitungen, deren stärkere Stämmchen sich theils zu den untern tiefen Halsdrüsen, theils zu den Drüsen des hintern Mittelfellraumes begeben. — Die Nerven für den obern Abschnitt der Speiseröhre stammen beiderseits aus dem *R. laryngeus inferior* des *N. vagus*; am übrigen Theil verbreitet sich der von den *Rr. oesophagei* der beiden *Nn. vagi*, in Verbindung mit Zweigen vom Brusttheil des Sympathicus, gebildete *Plexus oesophageus*.

IV. Vom Magen.

Der Magen (*Ventriculus s. Stomachus s. Gaster*) ist der weiteste Theil des Verdauungsschlauchs und bildet einen, im ausgedehnten Zustande 10-12″ langen, flach hufeisenförmig gekrümmten, ovalen oder birnförmigen Sack, in welchem die von der Speiseröhre ihm zugeführte Nahrung in eine breiartige Masse (*Chymus*) verwandelt wird, um dann als solche in den Darmkanal einzutreten. Er befindet sich im obersten Theil der Bauchhöhle, dicht unterhalb des Zwerchfells, wo er in fast querer Richtung vom linken Hypochondrium durch das Epigastrium bis an das rechte Hypochondrium hinzieht, und reicht unterwärts im ausgedehnten Zustande bis zur Mitte zwischen dem Ende des Brustbeins und dem Nabel oder noch tiefer herab. Man unterscheidet an demselben eine vordere und eine hintere Wand, ferner zwei bogenförmige Linien, an denen diese in einander übergehen, eine nach oben und rechts gekehrte concave, und eine, jener gegenüberliegende, weit gröfsere convexe, kleine und grofse Magenkrümmung (*Curvatura minor et major*), endlich zwei Mündungen, von denen die eine, am obern Umfange, in der Nähe des linken Endes gelegene, Magenmund (*Cardia s. Ostium oesophageum*), die Eintrittsstelle der Speiseröhre, die andere, am rechten Ende befindliche, Pförtner (*Pylorus s. Ostium duodenale*), die Verbindungsöffnung mit dem Anfangstheil des Darmkanals, dem Zwölffingerdarm, darstellt. Den die Cardia in Form einer blindsackigen Verlängerung seitwärts überragenden, linken Endtheil bezeichnet man als Blindsack oder Grund (*Saccus coecus s. Fundus ventriculi*), sowie den entgegengesetzten, dem rechten Ende zunächst liegenden Abschnitt als Pförtnertheil (*Portio pylorica*), und der ganze übrige, zwischen diesen beiden Abschnitten eingeschlossene Theil heifst Körper (*Corpus ventriculi*). Die Weite des Magens, welche von links nach rechts allmälig abnimmt, beträgt an der Grenze zwischen Blindsack und Körper, wo sie am ansehnlichsten ist, etwa 3-4″, am rechten Ende nur 1″, und in der Nähe des letztern zeigt der Pylorustheil, indem die Wand sich theilweis, meist an zwei Seiten, stärker erweitert, eine Ausbuchtung von verschiedener Form und Gröfse, *Antrum pylori*, analog den Ausbuchtungen des Dickdarms. Die Uebergangsstelle in den Zwölffingerdarm ist äufserlich angedeutet durch eine ringförmige Einschnürung, im Innern durch

Fig. 138.

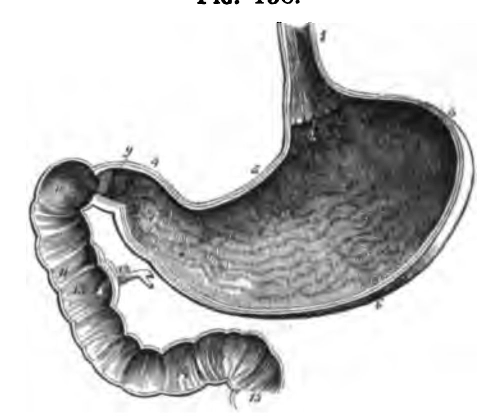


Fig. 138. Der Magen nebst dem Zwölffingerdarm, im senkrechten Durchschnitt, von vorn. — 1. Unteres Ende der Speiseröhre 2. Cardia oder Magenmund, innen markirt durch einen unregelmäfsig zackigen Rand, mittelst dessen die in Längsfalten gelegte Schleimhaut der Speiseröhre sich gegen die Magenschleimhaut abgrenzt. 3. Blindsack oder Magengrund. 4. Portio pylorica 5. Kleine Curvatur, und 6. grofse Curvatur des Magens. 7. Antrum pyloricum. 8. Innenfläche des Magens mit den leicht geschlängelten und vorwiegend in longitudinaler Richtung verlaufenden Fältchen der Schleimhaut. 9. Pylorus mit der Valvula pylori. 10. Oberer Quertheil des Zwölffingerdarms; 11. Absteigender Theil desselben. 12. Ductus choledochus, dessen Mündung in letztern bei 13 sichtbar ist. 14. Unterer Quertheil des Duodenum. 15. Anfang des Jejunum.

einen, dieser gegenüber sich erhebenden, klappenartigen Vorsprung von 3-4''' Breite, Pförtnerklappe (*Valvula pylori*), entweder in Form eines gleichmäfsigen Ringes oder als ein halbmondförmiger Wulst, selten in zwei spitzauslaufende Hälften getheilt, und übereinstimmend mit diesen Verschiedenheiten der Klappe wechselt auch das Verhalten der von ihr umschlossenen Oeffnung, welche bald genau central, bald näher zu der einen oder andern Wand gelegen, und entweder kreisrund oder oval geformt ist.

Die Lageverhältnisse des Magens, dessen bei Weitem gröfster Theil die linke Seitenhälfte der Bauchhöhle einnimmt, während ein etwa den sechsten Theil seiner Länge betragender Abschnitt, die Mittellinie überschreitend, in die rechte Hälfte hinüberreicht, sind folgende. Seine vordere Wand grenzt in geringer Ausdehnung unmittelbar an die vordere Bauchwand, im ganzen übrigen Theil dagegen an die Concavität des Zwerchfells, und die kleine Curvatur, sowie der Pförtnertheil, werden vom linken Leberlappen bedeckt. An den hintern Theil des Blindsacks lehnt sich mit der concaven Seite die Milz, und aufserdem berührt denselben ein Theil der linken Niere. Hinter dem Magen befinden sich das Pancreas und die *Pars horizontalis inferior* des Duodenum, sowie ein Theil des *Plexus coeliacus* und der *Aorta abdominalis*, und dicht unter ihm, an der grofsen Curvatur entlang, verläuft das *Colon transversum*. Bei der Anfüllung vergröfsert sich der Umfang des Magens, indem seine Wände weiter aus einander treten und die Curvaturen sich flächenartig ausbreiten, und zugleich macht er hierbei eine leichte Drehung um die Achse, sich mit der vordern Seite etwas nach oben und rechts, mit der hintern nach unten und links wendend. Den Zusammenhang mit den Nachbartheilen vermitteln einige bandartige Duplicaturen des Bauchfells, welche den Magen in seiner Lage befestigen, ohne seine Beweglichkeit zu beschränken. Es sind dies: das Zwerchfells-Magenband (*Lig. phrenico-gastricum*) zwischen dem seitwärts von der Cardia gelegenen Theil des Magens und der Gegend des Zwerchfells neben dem Speiseröhrenschlitz; das kleine Netz (*Omentum minus s. Lig. gastro-hepaticum*) zwischen der kleinen Curvatur des Magens und der Pforte der Leber; das Magen-Milzband (*Lig. gastro-lienale*) zwischen dem Magengrund und dem Hilus der Milz; endlich das grofse Netz (*Omentum majus s. Lig. gastro-colicum*) von der grofsen Curvatur zum Quergrimmdarm, unter Bildung eines mehr oder minder tief in die Unterbauchgegend herabhängenden Vorhangs.

Die Wandung des Magens ist durchschnittlich etwa 1''' dick und nimmt von der Cardia gegen den Pylorus etwas an Mächtigkeit zu. Ihre Bestandtheile sind: eine Muskel- und eine Schleimhaut, welche durch eine Lage lockeren Bindegewebes mit einander zusammenhängen, ferner eine sie von aufsen bekleidende seröse Haut.

Die seröse Haut ist eine Fortsetzung des Bauchfells, welches unter Bildung der genannten Falten an die Oberfläche des Magens tritt und diesen so einhüllt, dafs nur an beiden Curvaturen je ein schmaler Raum für den Verlauf der gröfsern Gefäfse und Nerven frei bleibt. Sie bildet ein dünnes, durchsichtiges Häutchen mit glatter, glänzender Oberfläche, das fest an die unterliegende Muskelhaut angeheftet ist, und hat eine gleiche Zusammensetzung wie der übrige viscerale Theil des Bauchfells.

Die Muskelhaut, durchweg aus glattem Muskelgewebe gebildet und von blafsröthlicher Farbe, ist ungleich an Dicke, am schwächsten am Blindsack, am stärksten am Pylorustheil, und besteht aus drei, zum Theil jedoch nur unvollständigen Faserschichten, einer äufsern longitudinalen, einer darauf folgenden, weit stärkern ringförmigen und einer innersten schrägen. Die Längsfasern sind unmittelbare Fortsetzungen der entsprechenden Faserschicht der Speiseröhre, und verlaufen, indem sie von der Cardia nach allen Richtungen ausstrahlen, der Mehrzahl nach dicht gedrängt längs der kleinen Curvatur gegen den Pylorus, zum kleinern Theil aber als zerstreute Bündel divergirend über die vordere und die hintere Magenwand gegen die grofse Curvatur, ohne diese jedoch zu erreichen, wie auch von der linken Seite der Cardia zum obern Rand des Blindsacks; am Pylorustheil verstärkt sich diese Schicht durch besondere Längsfaserzüge, welche bis zum Duodenum hinziehen, und diese sind in zwei, den *Ligg. coli* entsprechende, platte, bandartige, mit dem Peritonäalüberzuge innig verwachsene Streifen (*Ligamenta pylori*), einen vordern und einen hintern, angeordnet, durch welche, indem sie die Wand verkürzen, die Bildung des *Antrum pyloricum* bedingt wird. Die Ringfasern ziehen, von jenen bedeckt, in querer Richtung um den Magen, mit ihren Ebenen die Längsachse desselben fast senkrecht schneidend, und erstrecken sich als eine continuirliche Schicht platter, kreisförmiger Bündel vom äufsersten Ende des Blindsacks bis zum Pylorus; dieselben werden gegen das rechte Ende hin allmälig immer dicker und mehr zusammengedrängt, und bilden am Pylorus einen, nach innen vorspringenden, ringförmigen Wulst (*M. sphincter pylori*), welcher, in eine Schleim-

hautfalte eingelagert, die *Valvula pylori* darstellt. Die schrägen Fasern sind, ebenso wie die Längsfasern, nur auf einen Theil des Magens, und zwar auf die linke Hälfte desselben beschränkt, und haben die Form von Schleifen, welche um den linken Umfang der Cardia, unmittelbar auf der Schleimhaut, so herumgelegt sind, dafs sie mit ihren beiden Schenkeln über die vordere und die hintere Fläche des Magens, die obersten in fast horizontaler, die folgenden in immer mehr der senkrechten sich nähernder Richtung, von den sie bedeckenden Bündeln der Ringfaserschicht unter schrägen Winkeln gekreuzt, gegen den Pylorustheil und die grofse Curvatur verlaufen, in deren Nähe sie sich mittelst feiner elastischer Fäden in der submucösen Schicht verlieren. — Die einzelnen Muskellagen dienen, ihrer Faserrichtung entsprechend, zum Schliefsen und Oeffnen der Ein- und Ausgangsöffnung, ferner bewirken sie, durch regelmäfsig abwechselnde Verengerung und Erweiterung im queren Durchmesser, eine in der Richtung von links nach rechts wellig fortschreitende Bewegung, die wurmförmige Bewegung (*Motus peristalticus*), durch welche die eingenommene Nahrung mit den Wänden des Magens in vielfache Berührung gebracht und dem Pylorus zugeführt wird.

Die Schleimhaut hat fast dieselbe Stärke wie die Muskelhaut, mit der sie ziemlich lose zusammenhängt, und ist von blafsgrauer, während der Verdauung mehr oder minder röthlicher Farbe. Im contrahirten Zustande zeigt dieselbe zahlreiche Falten oder Runzeln, welche vornehmlich der Längsrichtung des Magens folgen, aber mannigfach gewunden und unter einander zu einer Art Gitterwerk verbunden sind. Aufserdem wird ihre freie Fläche von feinen Furchen durchzogen, welche sie in eine Menge flach gewölbter, rundlicher oder eckiger Felder von etwa 1‴ im Durchmesser, warzenartigen Erhabenheiten ähnlich, abtheilen, wodurch sie ein granulirtes Ansehen (*état mamelonné*) erhält. Die Magenschleimhaut bildet eine ununterbrochene Fortsetzung der Speiseröhrenschleimhaut, gegen die sie jedoch durch deren, rings um die Cardia ziehenden, unregelmäfsig ausgezackten Rand, an welchem ihre Längsfalten mit dem sie bekleidenden Pflasterepithelium enden, scharf abgegrenzt ist, und von welcher sie auch in ihrer Zusammensetzung wesentlich abweicht. Sie besteht aus zwei verschiedenen Lagen, einer muskulösen Grundlage und einer weit stärkern Drüsenschicht. Die muskulöse Grundlage, auf deren Innenfläche die Drüsenschicht aufsitzt, ist eine sehr dünne, röthliche Ausbreitung, gebildet aus glatten Muskelfasern, deren Bündel im Pylorustheil parallel zur Längsachse des Organs, am übrigen Magen vorwiegend ringförmig, zum kleinern Theil aber auch longitudinal und schräg verlaufen und von denen hie und da zarte Ausläufer zwischen die Drüsen eintreten sollen. Die Drüsenschicht hat eine Mächtigkeit von ziemlich $^1/_2$‴ und besteht fast ganz aus dicht und parallel neben einander stehenden, schlauchförmigen Drüschen, welche sich von der freien Schleimhautfläche, an der sie mit offnen Mündungen beginnen, bis zur Muskellage erstrecken, wo sie blind geschlossen enden, mithin die Mucosa der ganzen Dicke nach durchsetzen, so dafs ihre Länge der letztern gleichkommt. An der freien Fläche ist die Magenschleimhaut mit zahllosen seichten Grübchen versehen, deren leistenartig vorspringende Zwischenwände netzartig verbunden sind, zeigt daher, von der Fläche betrachtet, ein siebförmig durchbrochenes Ansehen, und jedes Grübchen hat am Boden eine Anzahl (2-7) kreisrunder, feiner Oeffnungen als die Ausgänge der Drüsenschläuche; im Pylorustheil werden die Brücken zwischen letztern breiter und erheben sich gewöhnlich zu dünnen Blättern von etwa $^1/_{50}$‴ Höhe, Zottenfalten (*Plicae villosae*), welche ebenfalls netzförmig mit einander zusammenhängen und die stellenweis zu feinen faden- oder kegelförmigen Auswüchsen, analog den Zotten des Dünndarms, sich verlängern. Die breitern Brücken nebst den Zottenfalten sind von einem Cylinderepithelium bekleidet, und ein solches findet sich auch in den Magengrübchen, dagegen fehlt jede Epithelialbekleidung auf den schmalen Leistchen zwischen letztern. Was die Drüsen selbst anlangt, so treten dieselben in zweierlei Form auf, als Lab- und als Schleimdrüsen. Die Lab- oder Magensaftdrüsen (*Gl. digestivae*), von denen allein wahrscheinlich die für die Verdauung wesentlichsten Stoffe des Magensaftes, das Pepsin und die Säure, abgesondert werden, sind über den ganzen Magen, mit Ausnahme der Pylorusgegend, vertheilt, und nehmen, wie die Schleimhaut selbst, gegen den Pylorus hin etwas an Höhe zu. Sie bilden einfache, durchschnittlich $^1/_{50}$‴ breite, cylindrische Schläuche, die an ihrem blinden Ende meist kolbig angeschwollen, öfters aber, namentlich an der *Cardia* und im *Antrum pyloricum*, im untern Theil in zwei oder drei, zu einander parallele, mitunter wellig gebogene, auch wohl stellenweis ausgebuchtete, engere Schenkel getheilt sind, und liegen in ihrem tiefern Theil dicht an einander, während sie gegen die Oberfläche hin in ebenso viele Gruppen zusammentreten, als sich Magengrübchen vorfinden. Die Wandung des Drüsenschlauchs besteht aus einer

sehr zarten Basalmembran, welche eine kurze Strecke weit zunächst der Mündung von einem Cylinderepithelium ausgekleidet ist, das mit dem der Magengrübchen continuirlich zusammenhängt, und zeigt sich am ganzen übrigen Theil, bis auf einen in der Achse frei bleibenden feinen Kanal, ausgefüllt von verhältnifsmäfsig grofsen, rundlich-eckigen Zellen (Labzellen) mit granulirtem Inhalt und einem runden, bisweilen doppelten Kern, deren Stelle auch wohl gleich grofse Körnerhäufchen mit darin eingeschlossenem Kern einnehmen. Die Magenschleimdrüsen (*Gl. muciparae*), von denen die Absonderung des mehr indifferenten Magenschleims ausgeht, sind ausschliefslich auf die Gegend des Pylorus beschränkt und stimmen in ihrer Form mit den zusammengesetztern Labdrüsen überein, indem sie ebenfalls kurze Schläuche darstellen, die sich in zwei oder drei, jedoch ebene, nicht buchtige Schenkel theilen, weichen aber in ihrer Struktur darin von ihnen ab, dafs sie im Innern nicht von Zellen erfüllt sind und sich das Cylinderepithelium durch die ganze Länge derselben erstreckt. — In den Zwischenräumen der Magendrüsen findet sich ein zartes Bindegewebe mit den Verästelungen der Gefäfse, und hie und da, besonders in der Gegend der Cardia und des Pylorus, doch nicht constant, enthält dasselbe den solitären Follikeln des Darmkanals analoge Anhäufungen conglobirter Drüsensubstanz in Form von kugeligen oder linsenförmigen Körpern (*Gl. lenticulares*), welche die Schleimhaut zu flachen Höckern hervorwölben, die Magendrüsen zur Seite drängend.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Magens kommen aus der *A. coeliaca*, deren drei Aeste ihn derart versorgen, dafs die *A. coronaria ventriculi sinistra* gänzlich der kleinen Curvatur angehört, die *A. hepatica* aus dem *Ramus hepaticus*, aufser einem kleinen Zweige für den Pylorus, die *A. coronaria ventriculi dextra* an die kleine Curvatur, sowie aus dem *Ramus gastroduodenalis* die *A. gastroëpiploica dextra* an die grofse Curvatur abgiebt, endlich die *A. lienalis* sich mittelst der *A. gastroëpiploica sinistra* ebenfalls an letzterer, mit den *Aa. gastricae breves* am Magengrund ausbreitet. Von den beiden Curvaturen und dem Grunde aus vertheilen sich die Arterien, unter Bildung vieler Bögen und Netze, an der vordern und hintern Wand des Magens, dringen in die Muskelhaut und von dieser aus zur submucösen Schicht, und zerfallen hier in feine Aeste, von denen Zweige zwischen den Drüsenschläuchen aufsteigen, welche sie mit capillaren Netzen ihrer ganzen Länge nach bis in die Nähe der Drüsenmündungen einzeln umspinnen, um dann, dicht unter der Oberfläche der Schleimhaut, in ein flächenhaft ausgebreitetes, gröberes Netz überzugehen, aus welchem die Venen, rasch sich erweiternd, in die Tiefe dringen und die Schleimhaut verlassen, ohne erst Zweige von den Drüsenwänden aufgenommen zu haben. Die Venen entsprechen hinsichtlich der stärkern Stämmchen den Arterien, und ergiefsen sich theils in die *Vv. lienalis* und *mesenterica sup.*, theils unmittelbar in den Stamm der Pfortader. Die Lymphgefäfse bilden oberflächliche und tiefe Netze, und sammeln sich an den beiden Curvaturen in einige stärkere Stämmchen, welche durch die hier liegenden *Gl. gastroëpiploicae* hindurchtreten und sich zum *Plexus lymph. coeliacus* begeben. — Die Nerven stammen von den beiden *Vagi*, deren Endäste sich geflechtartig an der vordern und hintern Fläche des Magens vertheilen, sowie zum Theil vom *Plexus coeliacus* des Sympathicus, von welchem Fortsetzungen, in Begleitung der Gefäfse, sich zur kleinen und grofsen Curvatur erstrecken.

V. Vom Darmkanal.

Der Darmkanal (*Tubus intestinalis s. Tractus intestinorum*), oder die Gedärme (*Intestina*), ist der an Ausdehnung ansehnlichste Abschnitt des Verdauungskanals, fast sechsmal so lang, als der ganze Körper, und hat die Bestimmung, einerseits sowohl die assimilirbaren Stoffe aus den Nahrungssubstanzen weiter zu lösen und zur Aufnahme in das Gefäfssystem vorzubereiten, als auch die Resorption des Gelösten (*Chylus*) zu vermitteln, andererseits die unbrauchbaren Reste der erstern, nebst gewissen Bestandtheilen der Sekrete, als Koth oder Excremente (*Faeces s. Stercora*) auszustofsen. Er erstreckt sich als ein ziemlich cylindrischer, häutiger Schlauch, unter vielfachen Windungen, vom Ende des Magens durch die ganze Unterleibshöhle bis hinab zum After, an dem er nach aufsen mündet, und zerfällt in zwei Hauptabschnitte, einen obern, weit längern und engern, Dünndarm, und einen untern, kürzern und weitern, Dickdarm.

a) Dünndarm.

Der Dünndarm (*Intestinum tenue s. angustum, s. Enteron*) ist durchschnittlich etwa 25 Fufs lang, nimmt somit ziemlich vier Fünftel der Gesammtlänge des Intestinalschlauchs ein, und hat eine Weite von 1 Zoll im Mittel, sich gegen das Ende hin allmälig etwas verjüngend. Er erfüllt als ein, zu einem Haufen von Schlingen zusammengelegtes Rohr die ganze Mittel- und Unterbauchgegend bis hinab zwischen die Beckenorgane, und endet in der *Fossa iliaca dextra*, indem er unter einem stumpfen Winkel in die Innenwand des Dickdarms, dicht über dem Anfange desselben, sich einsenkt. Man theilt den Dünndarm gewöhnlich in drei Abschnitte, Zwölffingerdarm, Leerdarm und Krummdarm, von denen jedoch die beiden letztern weder von aufsen, noch im Innern scharf von einander abgegrenzt sind und pas-

sender als „Gekrösdarm (*Intestinum mesentericum*)“ zusammengefafst werden.

1. Der Zwölffingerdarm (*Intestinum duodenum*), so benannt wegen seiner vermeinlich der Breite von zwölf Fingern gleichkommenden Länge, hat eine solche von ziemlich einem Fufs und ist der weiteste Theil des Dünndarms. Am Pylorus beginnend, zieht er zuerst, in der Höhe des 1. Lendenwirbels, horizontal nach rechts und hinten, steigt alsdann, nach Bildung einer fast rechtwinkeligen Umbiegung (*Flexura duodeni prima*), neben dem 2. und 3. Lendenwirbel gerade herab, und geht hierauf, nach einer zweiten ähnlichen Krümmung (*Flexura duodeni secunda*), schräg nach links und oben bis fast zur Höhe des Anfangs, um endlich dicht unter der Stelle, wo die *Vasa mesenterica superiora* unter dem untern Rande des Pancreas hervortreten, nach einer nochmaligen Umbiegung (*Flexura duodeno-jejunalis*), sich nach vorn wendend, in den Anfang des Jejunum überzugehen. Er zerfällt hiernach in drei Abtheilungen, eine horizontale obere, eine absteigende und eine horizontale untere, und beschreibt im Ganzen einen hufeisenförmigen Bogen mit nach links gerichteter Concavität, welche den Kopf des Pancreas aufnimmt, mit dem der Darm durch Bindegewebe fest zusammenhängt. Von diesen, an Länge ungleichen Abtheilungen ist die obere, *Pars horizontalis superior*, die kürzeste, nur etwa 1½-2" lang, und liegt vor dem rechten Lendentheil des Zwerchfells, bedeckt vom viereckigen Leberlappen und der Gallenblase; die folgende, *Pars descendens*, ist mehr als doppelt so lang wie die vorige, und hat hinter sich die rechte Niere, vor sich den rechten Leberlappen und die *Flexura coli dextra;* endlich die letzte, *Pars horizontalis inferior s. transversa*, ist von allen die längste, und grenzt nach hinten an die *Aorta* und die *V. cava inferior*, nach vorn an das *Colon transversum*. Hinter der *Pars horizontalis superior* weg zieht der *Ductus choledochus* abwärts gegen den innern Umfang der *Pars descendens*, und durchbohrt diese in ihrem mittlern Theil, um auf einer Papille der Schleimhaut, vereint mit dem *Ductus pancreaticus* oder dicht über ihm, in die Höhle des Darms zu münden. — Der Zwölffingerdarm hat seine Lage in der Tiefe, unter den übrigen Därmen, und hängt nicht, wie diese, durch ein Gekröse mit der hintern Bauchwand zusammen, sondern ist durch kurzes Bindegewebe fest an dieselbe angeheftet und daher in weit geringerem Grade beweglich. Zur Befestigung seiner Lage dienen aufserdem zwei, durch den Uebergang seines Peritonäalüberzuges in den der Nachbarorgane gebildete, bandartige Duplicaturen, die eine, *Lig. hepatico-duodenale*, zwischen seiner *Pars horizontalis superior* und der Leberpforte, die andere, *Lig. duodeno-renale*, zwischen der *Flexura duodeni prima* und dem obern Ende der rechten Niere.

2. Der Leerdarm (*Intestinum jejunum*) und der Krummdarm (*Intestinum ileum*), welche zusammen den ganzen übrigen, bis 24 Fufs langen Theil des Dünndarms ausmachen, ersterer das obere, letzterer das mittlere und untere Drittel desselben einnehmend, unterscheiden sich von einander nur durch etwas geringere Weite des Ileum und schon fäculente Beschaffenheit seines Inhalts, sowie durch sparsamere und schwächere Entwickelung der Querfalten im Innern desselben, und gehen unmerklich der eine in den andern über. Sie erfüllen, in zahlreiche Windungen zusammengelegt, den gröfsten Theil der Mittel- und Unterbauchgegend, vom Ende des Duodenum an, als des-

Fig. 139.

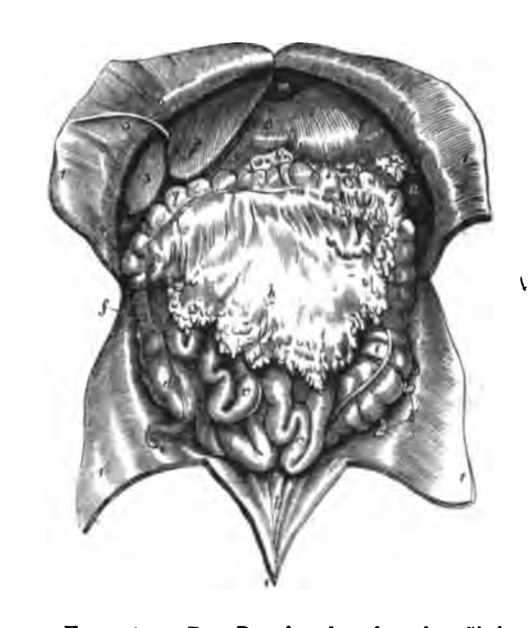


Fig. 139. Der Darmkanal nebst den übrigen Eingeweiden der Unterleibshöhle in ihrer natürlichen Lage. — 1,1. Die kreuzweis durchschnittenen und zurückgelegten Bauchwandungen. 2. Linker Lappen, und 3. rechter Lappen der Leber mit dem Grund der Gallenblase (4). 5. Lig. teres hepatis. 6. Lig. suspensorium hepatis. 7. Vordere Wand des Magens; 8. Antrum pyloricum. 9. Ein Theil des Zwölffingerdarms. *a.* Unteres Ende der Milz. *b,b.* Grofses Netz. *c,c.* Windungen des Dünndarms. *d.* Blinddarm mit dem wurmförmigen Fortsatz (*e*). *f.* Aufsteigender Grimmdarm. *g,g.* Querer Grimmdarm. *h.* Absteigender Grimmdarm. *i.* S förmige Krümmung. *k.* Appendices epiploicae. *l.* Die vom Urachus erzeugte Falte des Bauchfells nebst den beiden Plicae pubo-umbilicales. *m.* Untere Fläche des Zwerchfells.

sen unmittelbare Fortsetzung das Jejunum in der Gegend vor dem 2. Lendenwirbel beginnt, bis hinab zum kleinen Becken, und erstrecken sich mittelst einiger Schlingen des Ileum noch in dieses hinein, beim Manne in den Raum zwischen Harnblase und Mastdarm, beim Weibe in die Vertiefungen zwischen der Gebärmutter und einerseits der Blase, andererseits dem Mastdarm. Das Ende des Ileum erhebt sich wiederum aus dem Becken, zieht, schräg nach rechts und etwas rückwärts aufsteigend, über den Psoasmuskel der rechten Seite weg zur *Fossa iliaca dextra*, und erreicht hier den Anfang des Dickdarms, in dessen innern Umfang es, an der Grenze zwischen *Coecum* und *Colon ascendens*, sich trichterförmig verengend, unter stumpfem Winkel einmündet. Hierbei schiebt sich der Dünndarm in der ganzen Dicke seiner Wand, mit alleinigem Ausschlufs des serösen Ueberzuges, in die Höhle des Dickdarms vor, und erzeugt hierdurch eine in diese hineinragende Duplicatur, Dickdarm- oder Bauhin'sche*) Klappe (*Valvula coli s. ileocoecalis s. Bauhini*), bestehend aus zwei ungleichen Hälften oder Lippen, einer längern, sichelförmig ausgeschweiften obern und einer ziemlich halbkreisförmigen untern, welche an den beiden Enden zusammenstofsen und deren freie Ränder eine längliche, beiderseits spitz auslaufende, schmale Oeffnung zwischen sich einschliefsen. Mitunter findet sich am untern Theil des Dünndarms, 1½-2 Fufs oberhalb seines Endes, ein cylindrisch oder konisch geformter, ½-6'' langer, hohler, blindendender Anhang, *Diverticulum ilei*, gebildet aus einer Fortsetzung sämmtlicher Schichten des Darmrohrs, dem er an Weite gleichkömmt und mit dessen Höhle er frei communicirt; derselbe geht gewöhnlich von der dem Mesenterialrande gegenüberliegenden, convexen Seite des Darms, seltner von dessen seitlichem Umfange aus, und ist mitunter an seinem abgerundeten freien Ende durch einen Bindegewebsstrang mit der angrenzenden Bauchwand verbunden. Das Divertikel ist ein im Wachsthum fortgeschrittener Rest des beim Foetus vom Darm zum Nabelbläschen sich erstreckenden *Ductus vitello-intestinalis*. — Der Leer- und Krummdarm sind durch eine, beträchtlich breite und lange, continuirliche Falte des Bauchfells, Gekröse (*Mesenterium*), an die Wirbelsäule angeheftet und besitzen daher eine grofse Beweglichkeit. Das Mesenterium bildet eine Fortsetzung des Peritonäalüberzuges der hintern Bauchwand, an welcher sein hinterer Rand, Wurzel (*Radix mesenterii*), in einer von der linken Seite des 2. Lendenwirbels bis vor das obere Ende der rechten Kreuz-Darmbeinverbindung schräg absteigenden Linie sich hinzieht, und verläuft, unter fächerartiger Ausbreitung, gegen den concaven oder Gekrösrand des Darms, um sich an diesen seiner ganzen Länge nach anzuheften, wobei es, den Windungen desselben überall folgend, sich durchweg in Falten legt und dadurch nach vorn ein gekraustes Ansehen gewinnt; dasselbe ist im mittlern Theil am breitesten, und wird gegen beide Enden hin bedeutend schmäler. Die beiden Blätter des Gekröses, von denen das eine nach oben und rechts, das andere nach unten und links, gerichtet ist, sind durch fettreiches Bindegewebe, welches die zahlreichen Gefäfse, Lymphdrüsen und Nerven des Darms einschliefst, mit einander verbunden, bis sie in der Nähe des letztern aus einander weichen, um in dessen seröse Bekleidung überzugehen.

*) Caspar Bauhin (1560—1624), Prof. der Anat. und Botanik zu Basel, besonders verdient um die anatomische Nomenclatur, will diese Klappe im J. 1579 entdeckt haben (*Theatrum anatomicum*, *Francof.* 1681, 8. l. *p.* 63), doch thaten bereits vorher Vidus Vidius und Joh. Post ihrer Erwähnung, und schon noch früher kannte sie Falloppia, des Erstern Lehrer.

Die Wandung des Dünndarms ist nur etwa ½''' dick, und besteht, gleich der des Magens, aus einem serösen Ueberzug, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut.

Die seröse Haut ist eine, dem Peritonäalüberzuge des Magens vollkommen gleiche, dünne, durchsichtige Membran mit glatter, glänzender Oberfläche, welche, an die unterliegende Muskelhaut fest angeheftet, den Darm von aufsen umgiebt. Sie bildet jedoch am Zwölffingerdarm einen vollständigen Ueberzug nur an der *Pars horizontalis superior*, während die *Pars descendens* blofs vorn und seitlich, und die *Pars horizontalis inferior* nur am vordern Umfang von ihr bekleidet wird. Den Leer- und Krummdarm dagegen überzieht sie durchweg von allen Seiten, und läfst nur den Gekrösrand, wo die aus einander weichenden beiden Blätter des Gekröses in den serösen Ueberzug übergehen, unbedeckt, so dafs hier ein schmaler Streifen für den Ein- und Austritt der Gefäfse und Nerven frei bleibt.

Die Muskelhaut ist dünner und blässer, als die des Magens, am Duodenum stärker als am übrigen Dünndarm, und hängt nach aufsen innig mit dem serösen Ueberzuge, nach innen durch eine lockere Bindegewebsschicht verschiebbar mit der Schleimhaut zusammen. Sie besteht aus zwei Lagen glatter Muskelfasern, einer äufsern longitudinalen und einer innern circulären. Die Längsfaserschicht ist überaus dünn und zart, und zeigt sich am freien Umfange des Darms stärker entwickelt als am Gekrösrande, wo die Längsfasern nur sparsam

sind, auch wohl zum Theil ganz fehlen; am Endtheil des Duodenum verstärkt sich dieselbe durch einige, ebenfalls aus glatten Elementen gebildete, bis $1\frac{1}{2}$'' lange, feine Muskelbündel (*M. suspensorius duodeni*), welche aus dem die Ursprünge der *Aa. coeliaca* und *mesenterica superior* umgebenden Bindegewebe hervorgehen und mit elastischen Sehnenfäden an den obern Umfang der *Flexura duodeno-jejunalis* treten, um von hier aus nach rechts hin sich in die Längsfaserschicht zu verlieren. Die Ringfaserschicht ist stärker und röther, und besteht aus vollständigen Ringen, welche, dicht zusammengedrängt, sich nach der ganzen Länge des Darms und bis in die Bauhin'sche Klappe hinein erstrecken. Die beiden Muskellagen bewirken, ähnlich wie am Magen, die als peristaltische bezeichnete Bewegung, durch welche der Inhalt des Darms mit der Innenfläche seiner Wandungen in vielfache Berührung gebracht und zugleich in der Richtung gegen den After fortgeschoben wird.

Die Schleimhaut ist dünner und weicher als die Magenschleimhaut, im gewöhnlichen Zustande von grauröthlicher, zur Zeit der Verdauung von mehr oder minder lebhaft rother Farbe, und besitzt eine lockere submucöse Schicht, in welcher sich die Blut- und Lymphgefäfse und, mit mikroskopischen Ganglien versehene, feine Nervengeflechte verbreiten. In der ganzen Ausdehnung des Organs von der ersten Krümmung des Duodenum bis gegen den Endtheil des Dünndarms erhebt sich die Schleimhaut nebst der angrenzenden Schicht der submucösen Bindegewebslage zu Querfalten, welche als klappenartige Verlängerungen, zusammengeneigte oder Kerckring'sche*) Klappen (*Valvulae s. Plicae conniventes Kerckringii*), von der Innenfläche der Darmwand frei vorspringen, an der sie jedoch gewöhnlich nur die Hälfte oder ein Drittel ihres Umfangs einnehmen, selten ringsum verlaufen. Dieselben sind am zahlreichsten und gröfsten, bis gegen 2''' hoch, im obern Theil des Dünndarms, und stehen daselbst dicht beisammen, im erschlafften Darm, wo jede Klappe mit dem freien Rande auf der Basis der nächstuntern aufliegt, einander dachziegelförmig deckend, im ausgedehnten Zustande desselben dagegen sich aufrichtend und durch schmale Zwischenräume von einander getrennt. Im untern Theil des Dünndarms werden sie, je weiter abwärts, immer kürzer und niedriger, und rücken zugleich immer weiter aus einander, bis sie nach und nach ganz schwinden, so dafs, ebenso wie der obere Quertheil des Duodenum, so auch der Endtheil des Ileum in der Länge von etwa zwei Fufs völlig derselben entbehrt. Sie haben meist spitz auslaufende Enden und ihr freier Rand ist bald gerade, bald schwach convex oder wellig gebogen. Zwischen den gröfsern Falten stehen öfters solche von geringerer Länge und Höhe, und häufig sind zwei Querfalten durch eine schräge mit einander verbunden. — In der *Pars descendens* des Duodenum findet sich am hintern Theil der Innenwand öfters eine bis zur halben Höhe derselben oder noch etwas tiefer hinabreichende, schwache longitudinale Erhabenheit von $\frac{1}{2}$ - 1'' Länge, erzeugt vom Endtheil des Ductus choledochus, welcher vor seiner Ausmündung in den Darm eine Strecke weit die Wandung desselben durchsetzt und hierbei die Schleimhaut wulstig vordrängt.

In ihrer Zusammensetzung an die Magenschleimhaut sich anschliefsend, zerfällt die Schleimhaut des Dünndarms zunächst in eine Muskellage und in die, um das Fünffache stärkere eigentliche Schleimhaut (*Tunica villosa*). Die Muscularis, welche man im Gegensatze zur selbstständigen Muskelhaut der Darmwand, von der sie durch das submucöse Gewebe getrennt ist, als „innere Muskelschicht" bezeichnet, besteht aus glatten Muskelfasern, die vorwiegend in longitudinaler, der Längsachse des Darmes paralleler Richtung verlaufen, und entsendet Fortsätze in Form zarter Bündel aufwärts ins Innere der Zotten. Die Mucosa hat zur Grundlage eine, von vielen capillaren Blutgefäfsen durchzogene, überaus feinfaserige, netzförmige Substanz mit Kernen an einzelnen Knotenpunkten und reichlich eingestreuten, den Lymphkörperchen ähnlichen Zellen, und wird bekleidet von einem einfachen Cylinderepithelium, dessen konische Zellen sich durch das Verhalten ihres freien Endes auszeichnen. Dieses bildet einen, vom übrigen Theil der Zelle deutlich geschiedenen, hellen Saum, durchzogen von senkrechten, der Längsachse der Zellen parallelen Streifen, die früherhin als optischer Ausdruck von, den Saum durchsetzenden, feinen Gängen (Porenkanälen) gedeutet wurden, wahrscheinlich aber in der Zusammensetzung des Saumes aus innig verklebten, den Cilien der Flimmerzellen analogen Härchen ihren Grund haben.

Die Dünndarmschleimhaut ist ausgezeichnet durch eigenthümliche, überaus zarte, kleine, flockige Anhänge, Zotten (*Villi intestinales*), welche sich in grofser Menge von ihrer freien Fläche erheben, der sie, in Folge ihres dichten Beisammenstehens, ein sammtartiges Ansehen verleihen. Dieselben finden sich in der ganzen Länge des Dünndarms vom Pylorus bis zum

*) Nach Theod. Kerckring († 1693), Arzt zu Amsterdam, später Grofsherz. Toskanischer Resident in seiner Vaterstadt Hamburg: *Spicilegium anatomicum*, *Amstelod.* 1670, 4.

freien Rande der Bauhin'schen Klappe, sind jedoch in der obern Abtheilung desselben weit mehr zusammengedrängt, als in der untern, und fehlen nur an den Stellen, wo stärker vorragende conglobirte Drüsen ihren Sitz haben. Die Form derselben ist nicht durchweg eine gleiche. Meistens bilden sie kurze Fädchen mit abgerundetem, zuweilen etwas verdicktem, freiem Ende, und haben eine Länge von $^1/_4$ - $^1/_3$ $'''$, bei einer Dicke von durchschnittlich $^1/_{20}$ $'''$. Neben den fadenförmigen Zotten trifft man auch niedrigere von kegelförmiger oder blattartiger Gestalt, und zwar zeigen sich diese breitern Formen, welche an die *Plicae villosae* des Magens sich anschliefsen, überwiegend im obern Theil des Duodenum, die schlankern dagegen nach dem Ende des Ileum hin. Im leeren Zustande sind die Zotten meist platt, bei der Anfüllung ihrer Blut- und Lymphgefäfse werden sie cylindrisch, und während der Contraktion erhält ihre glatte Oberfläche ein quergerunzeltes Ansehen. Die fadenförmigen Zotten umschliefsen je eine, etwa den vierten oder dritten Theil ihrer Breite einnehmende, centrale Höhlung, welche, nach deren ganzen Länge sich hinziehend, an der Spitze der Zotte blindgeschlossen, auch wohl mit einer kolbigen Erweiterung (*Ampulla Lieberkuehnii*) beginnt, an der Basis derselben in das Capillarnetz der Lymphgefäfse des Darms übergeht, und in den breitern Zotten finden sich zwei solcher Kanäle, selten mehrere, welche, längs den Seitenrändern der Zotte hinziehend, an deren Spitze im Bogen zusammenfliefsen oder neben einander geschlossen enden. Diese Kanäle füllen sich während der Verdauung mit Chylus, den sie aus der Darmhöhle aufnehmen, und bilden so die Anfänge der Chylusgefäfse, besitzen jedoch keine eigne Wandung, sondern sind einfache Hohlräume mit bindegewebiger Umgrenzung.

Die Darmzotten bestehen, gleich der übrigen Schleimhaut, aus einem gefäfsreichen, undeutlich faserigen, netzförmigen Bindegewebe, das sowohl an der Aufsenfläche, als auch um den in der Achse gelegenen Chyluskanal membranartig verdichtet ist, wie auch aus einigem glattem Muskelgewebe mit vornehmlich der Längsachse der Zotten paralleler Richtung der Faserzellen, und werden ebenfalls von einem einfachen Cylinderepithelium bekleidet. Die Muskelfasern sind Fortsetzungen der Muskelschicht der Schleimhaut, und zeigen sich in den cylindrischen Zotten, wo sie sparsamer vorkommen, um den centralen Chyluskanal angeordnet, an den breitern Zotten des Duodenum als eine fast continuirliche Schicht nahe der Oberfläche von der Basis bis zur Spitze ausgebreitet. Die Blutgefäfse der Zotten bilden Schlingennetze, erzeugt durch je zwei, an den breiten Zotten auch wohl mehrere, einander gegenüber nach der Länge der Zotte verlaufende Stämmchen, ein aufsteigendes arterielles und ein absteigendes venöses, welche an der Zottenspitze schleifenartig in einander übergehen und längs ihrem Verlaufe durch ein quer zwischen ihnen ausgebreitetes, stets den peripherischen Theil der Zotte einnehmendes Capillarnetz mit einander verbunden sind. Während der Verdauung werden die Zellen des Epitheliums durch Aufnahme feiner Fettmoleküle trübe und körnig, und ähnliche feinkörnige Ansammlungen durchziehen in netzförmig verästelten Bahnen die Substanz der Zotte.

Die der Dünndarmschleimhaut angehörenden Drüsen sind theils solche mit offnen Ausgängen, theils conglobirte, und beide Arten treten in zweierlei Form auf, jene als Lieberkühn'sche und Brunner'sche Drüsen, diese als solitäre und Peyersche.

Die Lieberkühn'schen*) Drüsen (*Glandulae s. Cryptae Lieberkuehnii*) sind einfache Schläuche von cylindrischer Form, ganz analog den Labdrüsen des Magens, und finden sich über den ganzen Dünndarm verbreitet, mit Ausschlufs jedoch der Stellen, wo conglobirte Drüsen vorkommen. Sie stehen gröfstentheils pallisadenartig dicht neben einander, die Schleimhaut senkrecht durchsetzend, und reichen mit dem abgerundeten, öfters etwas verdickten Grunde bis zur Muskelschicht derselben, mit dem entgegengesetzten, offenen Ende bis zur freien Schleimhautfläche, an welcher sie mit kreisrunden, durch die Loupe erkennbaren Oeffnungen münden. Die Länge der Drüsen entspricht sonach genau der Mächtigkeit der Mucosa, und sie übertrifft etwa um das Dreifache die Breite. Ihre Mündungen liegen in den Zwischenräumen der Zotten, gewöhnlich deren 3-8, nur durch schmale Brücken von einander getrennt, zwischen den Basen je zweier derselben, und geben der Fläche ein siebförmig durchbrochenes Ansehen. Jeder Drüsenschlauch ist von einem capillaren Blutgefäfsnetz umsponnen, und trägt an der Innenfläche ein aus Cylinderzellen gebildetes Epithelium.

Die Brunner'schen**) Drüsen (*Gl. Brunneri s. Brunnii*) bilden traubenförmige Drüsen,

*) Joh. Nathanaël Lieberkuehn (1711—1756), Arzt zu Berlin, berühmt durch wichtige mikroskopische Arbeiten und grofse Geschicklichkeit in Herstellung feiner anatomischer Präparate, ist der Entdecker dieser Drüschen: *De fabrica et actione villorum intestinorum tenuium. Lugd. Batav.* 1745, 4.

**) Joh. Conr. Brunner (1653—1727), aus der Schweiz gebürtig, Prof. zu Heidelberg, dann Kurfürstl. Pfälzischer Leibarzt unter dem Namen Baron v. Brunn zu Hammerstein, hat diese Drüschen zuerst beschrieben: *De glandulis duodeni s. pancreate secundario, Heidelbergae*, 1687, 4.

gleich den zusammengesetzten Schleimdrüsen der Mundhöhle und den Speicheldrüsen, und sind ausschliefslich dem Duodenum eigen, in dessen oberem horizontalem Theil sie in grofser Menge und dicht gedrängt vorkommen, dann aber immer sparsamer werden, bis sie gegen das Ende desselben gänzlich schwinden. Sie haben ihre Lage unterhalb der Schleimhaut, im submucösen Gewebe, und stellen kugelige oder ovale Körperchen dar von $^1/_{10}$-1''' im Durchmesser, versehen mit kurzen Ausführungsgängen, welche, zwischen den Lieberkühn'schen Drüsen die Schleimhaut schräg durchsetzend, an deren freien Fläche, mittelst ähnlicher Oeffnungen wie jene, in den Vertiefungen zwischen den Zotten ausmünden. Jeder Drüsenkörper besteht aus einer Anzahl, in rundliche Bläschen auslaufender Läppchen, und diese sammeln sich zu einem gemeinsamen Ausführungsgang, dessen Wandung aus longitudinalen und kreisförmigen Bindegewebsfasern zusammengesetzt und an der Innenfläche mit einem Pflasterepithelium belegt ist.

Die solitären Drüsen (*Gl. solitariae s. sporades*) sind rundliche geschlossene Körper (Follikel) von $^1/_4$-2''' im Durchmesser, zur Classe der conglobirten Drüsen gehörig, und finden sich über den ganzen Dünndarm ausgebreitet. Ihre Menge ist jedoch sehr wechselnd, und bald stehen sie dichter zusammengedrängt, bald mehr vereinzelt, meistens in regelloser Anordnung, selten fehlen sie gänzlich. In die Schleimhaut liegen sie so eingebettet, dafs ihr Grundtheil in die submucöse Schicht hinabreicht, ihre gewölbte oder flache, zuweilen mit einer nabelartigen Vertiefung versehene Kuppe der freien Schleimhautfläche zugekehrt ist, und sie erheben sich an dieser als weifsliche Hügelchen, umgeben von einem Kranz Lieberkühn'scher Drüsen und besetzt mit Zotten, die nur auf den stärker vorspringenden Follikeln fehlen. Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung stimmen dieselben im Wesentlichen mit den Lymphdrüsen überein. Sie bestehen aus einem gefäfshaltigen, undeutlich faserigen Balkengerüst, dessen Maschen freie Kerne und den Lymphkörperchen ähnliche Zellen einschliefsen, und zeigen sich dichter im peripherischen Theil, weitmaschiger im Centrum, ohne mit einer eigentlichen Hülle versehen zu sein. Nur der unterste und der oberste Abschnitt der Follikel sind deutlich abgegrenzt, an der dazwischen liegenden mittlern Zone dagegen erkennt man, bei mikroskopischer Betrachtung, einen continuirlichen Uebergang in das zarte Bindegewebsgerüst des die Lieberkühn'schen Drüsen enthaltenden, angrenzenden Theils der Schleimhaut.

Die Peyer'schen *) oder Haufendrüsen (*Gl. Peyeri s. agminatae*, franz. *Plaques*) sind flächenhafte Ansammlungen von solitären Follikeln in Form von kreisrunden oder elliptischen, sich meistens nur wenig über die Nachbargegend erhebenden Platten, welche stets an der dem Anheftungsrande des Gekröses gegenüberliegenden Seite des Darmes ihren Sitz haben und gewöhnlich als etwas verdickte, weniger durchsichtige Stellen der Darmwand mehr oder minder auffallen. Sie gehören hauptsächlich dem Ileum an, in welchem sie, je weiter gegen das Ende des Dünndarms hin, um so zahlreicher werden, reichen indefs mitunter in das Jejunum hinauf und können sich selbst bis in den Endtheil des Duodenum ausdehnen. Die Gröfse der Peyer'schen Drüsen ist sehr verschieden, und ebenso wechselt auch ihre Zahl. Die kreisrunden sind die kleinern und haben einen Durchmesser bis zu höchstens einem Drittel der Peripherie des Darmrohrs; die elliptischen, welche stets mit dem gröfsten Durchmesser nach der Längsachse des Darmes gerichtet sind, zeigen sich drei- bis sechsmal so hoch als breit, und erreichen eine Länge bis zu mehrern Zollen und darüber. Ihre Zahl beträgt gewöhnlich 20-30, doch kann dieselbe auf das Doppelte steigen oder aber sich auf die Hälfte vermindern. Jede Peyer'sche Drüse besteht aus einer nach ihrem Umfange verschiedenen Anzahl (20-80) in derselben Ebene und dicht neben einander liegender, rundlicher Follikel, welche in Form, Gröfse und Bau den solitären Drüsen vollkommen gleichen und die ebenfalls an der Mittelzone nicht scharf abgegrenzt sind, sondern sich in einander fortsetzen, wie auch der ganze Drüsenhaufen in derselben Höhe continuirlich in das angrenzende Schleimhautgewebe übergeht. Auf den einzelnen Follikeln ist die Schleimhaut grubenartig vertieft und zottenlos, zwischen ihnen erhebt sich dieselbe zu mehr oder minder breiten Wällen, die gewöhnlich mit kleinen Zotten oder niedrigen Fältchen besetzt sind, und rings um jeden Follikel mündet eine Anzahl Lieberkühn'scher Drüsen. Wo die Peyer'schen Drüsen sich bis in den mit Kerckring'schen Falten versehenen Theil des Darms hinauferstrecken, werden diese von ihnen unterbrochen.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Dünndarms kommen gröfstentheils aus der *A. mesenterica superior*, und nur zum Duodenum gelangt auch noch die *A. pancreatico-duodenalis superior* aus der *A. coeliaca;* zum Jejunum und Ileum treten die *Aa. intestinales*, Aeste des erst-

*) Joh. Conr. Peyer (1653—1712), Arzt zu Schaffhausen in der Schweiz, hat diese Organe zuerst genauer untersucht und beschrieben: *Exercitatio anatomico-medica de glandulis intestinorum*, *Scaphusii* 1677, 8.

genannten Stammes und der von ihm abgehenden *A. iliocolica*. Die Venen entsprechen den Arterien, diese in einfacher Zahl begleitend, und ergiefsen sich in die *V. mesenterica superior*, eine der Wurzeln des Pfortaderstammes. Die Lymphgefäfse, zur Aufnahme sowohl der Lymphe aus den Darmwandungen, als auch des Chylus bestimmt, bilden Netze unter dem serösen Ueberzuge und in der Tiefe der Schleimhaut, und sammeln sich zu stärkern Stämmchen, welche vom Gekrösrande des Dünndarms aus zwischen die beiden Platten des Gekröses eintreten, wo sie die Mesenterialdrüsen durchsetzen, um dann sich zum *Ductus thoracicus* zu begeben. — Die Nerven entstehen aus den Bauchgeflechten des Sympathicus, die des Duodenum aus dem *Plexus coeliacus*, die des übrigen Theils des Dünndarms aus dem *Plexus mesentericus superior*; sie bilden im submucösen Gewebe ein reichliches Netzwerk mit eingelagerten mikroskopischen Ganglien, und ein zweites, noch viel zarteres, gangliöses Geflecht (*Plexus myentericus*) findet sich in der Muskelhaut, zwischen den beiden Schichten derselben.

b) Dickdarm.

Der Dickdarm (*Intestinum crassum s. amplum*) ist bedeutend kürzer, aber weiter als der Dünndarm, und erstreckt sich, diesen zu beiden Seiten und oberwärts umfassend, in einer, bis unter den Magen hinaufreichenden, hufeisenförmigen Windung von der rechten Hüftbeingrube hinüber zur linken, um dann, in das Becken hinabsteigend, sich hier bis zum After fortzusetzen. Er hat durchschnittlich eine Länge von 5 Fufs, eine Weite von $1^1/_2$-2", unter allmäliger Verjüngung gegen das Ende, und zerfällt in drei Abschnitte, den Blinddarm, Grimmdarm und Mastdarm, von denen nur der letzte cylindrisch geformt und an der Oberfläche eben ist, der ganze übrige Theil dagegen eine dreieckige Gestalt und ein höckeriges Ansehen darbietet. Dieses eigenthümliche Verhalten beruht auf der Anwesenheit von drei platten, etwa $^1/_2$" breiten, bandartigen Streifen, *Ligamenta s. Taeniae coli*, welche in ziemlich gleichen Abständen den Blind- und Grimmdarm der ganzen Länge nach durchziehen, während zwischen ihnen die Darmwand durchweg so zusammengefaltet ist, dafs sie in zahlreiche, durch quere Einschnürungen von einander getrennte, blasige Ausbuchtungen, *Cellulae s. Haustra coli*, abgetheilt erscheint, deren sich somit eine dreifache longitudinale Reihe vorfindet; den Querfurchen an der Aufsenfläche entsprechend erheben sich von der Innenfläche des Darms ebenso viele quergerichtete, $^1/_4$-$^1/_2$" hohe, klappenartige Vorsprünge mit flach ausgeschweiftem Rande und spitz auslaufenden Enden, *Plicae sigmoideae coli*, welche in Abständen von $^1/_2$-1" auf einander folgen, selten jedoch an allen drei Reihen, in welche sie ebenfalls angeordnet sind, in derselben Ebene liegen, sondern meistens eine alternirende Stellung einnehmen.

Fig. 140.



Fig. 140. Anfang des Dickdarms, der Länge nach aufgeschnitten. — 1. Blinddarm. 2. Aufsteigender Grimmdarm. 3. Ende des Dünndarms, bei 4 in den Dickdarm einmündend. 5,5. Bauhin'sche oder Ileocoecalklappe, in eine obere und eine untere Lippe getheilt. 6. Einmündungsstelle des Wurmfortsatzes, und 7. dieser selbst, spiralig gewunden. 8,8. Die den Haustra s. Cellulae coli entsprechenden taschenförmigen Vertiefungen mit den zwischen ihnen vorspringenden Plicae s. Valvulae sigmoideae. 9. Mesenteriolum des Processus vermiformis.

1. Der Blinddarm (*Intestinum coecum s. Caput coli*) ist der unterhalb der Einmündungsstelle des Dünndarms gelegene, meistens etwas umfänglichere Anfang des Dickdarms, und bildet einen, durchschnittlich 2" langen und ziemlich ebenso weiten Sack, welcher unterwärts blind geschlossen und abgerundet endet, oberwärts unmerklich in das Colon übergeht. Er liegt in der rechten *Fossa iliaca*, auf dem obern Theil des *M. iliacus internus*, an dessen Fascie durch Bindegewebe angeheftet, und besitzt kein besonderes Gekröse. In den hintern Theil seines innern Umfangs öffnet sich an einer höhern oder tiefern Stelle ein von ihm ausgehender, kurzer, enger, Regenwurmähnlicher, hohler Anhang, Wurmfortsatz (*Processus vermiformis s. Appendix vermicularis*), welcher hinter dem Coecum in das kleine Becken herabhängt und unterwärts in ein stumpf zugespitztes, blindes Ende ausläuft; derselbe ist von sehr veränderlicher Gröfse, durchschnittlich 2-3" lang und etwa 3''' breit, hat eine bald gerade, bald geschlängelte oder selbst spiralig gewundene Richtung, und wird durch eine, seinem Laufe folgende, dreieckige Duplicatur des Bauchfells (*Mesenteriolum*) ziemlich frei beweglich an die hintere Bauchwand angeheftet. Das mit dem Coecum zusammenhängende Ende des Wurmfortsatzes ist stets weiter als der übrige Theil, und der Eingang zu demselben wird öfters durch eine, sich über ihn klappenartig hinlegende, gewöhnlich ringförmige, kleine Schleimhautfalte verengt. Bisweilen erstreckt sich der Wurmfortsatz mit seinem blinden Ende hinter dem Coecum aufwärts, statt abwärts, mündet auch wohl an der vorderen, statt an der hinteren Wand desselben, und in seltenen Fällen fehlt er.

2. Der **Grimmdarm** (*Intestinum colon*), welcher den längsten, etwa vier Fünftel der Gesammtlänge des Dickdarms betragenden Abschnitt desselben darstellt, nimmt seinen Lauf zuerst vom Coecum aufwärts bis hinter den rechten Leberlappen, hierauf, sich unter einem rechten Winkel umbiegend (*Flexura coli dextra s. hepatica*), unter der grofsen Curvatur des Magens weg quer nach links bis vor das untere Ende der Milz, und endlich, nach Bildung einer zweiten ähnlichen Krümmung (*Flexura coli sinistra s. lienalis*) wiederum abwärts, um zuletzt mittelst einer stark Sförmigen Biegung in den Mastdarm überzugehen, und zerfällt hiernach in einen aufsteigenden, einen queren und einen absteigenden Theil. Der **aufsteigende Grimmdarm** (*Colon ascendens s. dextrum*) erstreckt sich von der rechten Fossa iliaca in fast senkrechter Richtung hinauf bis zum rechten Hypochondrium, liegt vor dem entsprechenden *M. quadratus lumborum* und dem äufsern Umfange der rechten Niere, und wird innen von Schlingen des Dünndarms, aufsen unmittelbar von der seitlichen Bauchwand bedeckt. Der **Quergrimmdarm** (*Colon transversum*) verläuft quer durch den obern Theil der Nabelgegend vom rechten bis in das linke Hypochondrium, entweder in gestreckter Richtung oder in einem flachen, meistens abwärts convexen Bogen, hat seine Lage gewöhnlich nahe unterhalb des Magens, und grenzt nach hinten an einige Dünndarmschlingen, nach vorn theils an die Leber und Gallenblase, theils an die vordere Bauchwand. Der **absteigende Grimmdarm** (*Colon descendens s. sinistrum*), welcher vom untern Ende der Milz durch die linke Lendengegend gerade herabsteigt, berührt mit der hintern Seite einen Theil der *Pars costalis* des Zwerchfells und den linken *M. quadratus lumborum*, sowie den äufsern Rand der linken Niere, und ist vorn ebenfalls öfters von einigen Schlingen des Dünndarms überlagert; sein unterster und engster Theil, **Hüftkrümmung** oder **römisches S** (*Flexura sigmoidea s. iliaca s. S romanum*), zieht durch die linke *Fossa iliaca* unter einer, zuerst nach rechts und oben, dann nach links und unten gehenden Krümmung abwärts zum obern Ende der linken Kreuz-Darmbeinverbindung, um hier, über den linken Psoas weg in das kleine Becken eintretend, sich in den Mastdarm fortzusetzen, und hat hinter sich die *Fascia iliaca*, vor sich einige Schlingen des Ileum oder, namentlich im angefüllten Zustande, unmittelbar die vordere Bauchwand. — Die Befestigung des Colon ist eine ungleiche, und es zeigen sich einige Abschnitte desselben durch kurzes Bindegewebe straff an die dahinter liegenden Theile angeheftet, andere durch eine höhere oder niedrigere Duplicatur des Bauchfells, ***Mesocolon***, beweglich mit ihnen verbunden. Fast gänzlich unverschiebbar ist die Lage des *Colon ascendens* und des *Colon descendens* bis zum Anfange der *Flexura sigmoidea*, welche beiden Darmstücke in der ganzen Breite ihres hintern Umfangs an der hintern Bauchwand befestigt und mit einem eigentlichen Gekröse (*Mesocolon ascendens et descendens*) in der Regel nicht versehen sind, statt dessen nur ein niedriges, von dem der andern Seite weit abstehendes Blatt des Peritonäum jederseits an sie herantritt. Eine grofse Beweglichkeit dagegen besitzt die *Flexura sigmoidea*, welche frei an einem Gekröse aufgehängt ist, demjenigen des Dünndarms ähnlich, nur niedriger. In gleichem Maafse beweglich ist auch das *Colon transversum*, und dasselbe hat ein seiner queren Richtung folgendes Gekröse (*Mesocolon transversum*), welches, in der Mitte von ziemlicher Breite, sich gegen beide Enden hin verschmälert, und dessen anfangs weit aus einander stehende beide Platten in der Nähe des Darms zusammenrücken und sich genau an einander legen. Beim Uebergang der obern Platte des Quergrimmdarmgekröses in den benachbarten Theil des Bauchfells entsteht jederseits eine bandartige Duplicatur, rechts das ***Lig. hepatico-colicum*** von der *Flexura coli dextra* zum Körper der Gallenblase, links das ***Lig. phrenico*** (*s. pleuro*)-***colicum*** von der *Flexura coli sinistra* unter der Milz weg zum linken Rippentheil des Zwerchfells.

3. Der **Mastdarm** (*Intestinum rectum*), die letzte Abtheilung des Darmkanals, entsteht vor dem obern Ende der linken Kreuz-Darmbeinverbindung als unmittelbare Fortsetzung der *Flexura sigmoidea* und begiebt sich durch die kleine Beckenhöhle abwärts zum hintern Theil des Dammes, wo er mit einer rundlichen Oeffnung, **After** (*Anus*), nach aufsen mündet. Er ist 6-7″ lang und hat eine ziemlich cylindrische Form, bis auf den untern Theil, dicht über dem Ende, an welchem gewöhnlich die vordere Wand sich stärker aussackt. Im Herabsteigen wendet sich der Mastdarm zuerst nach hinten und unten, verläuft sodann, der Aushöhlung des Kreuz- und Steifsbeins folgend, in einem nach vorn concaven, ansehnlichen Bogen bis hinab zur Steifsbeinspitze, und wendet sich unter dieser wiederum ab- und etwas rückwärts, um in einem nach hinten concaven, kleinern Bogen sich bis zum After fortzusetzen. Aufser dieser longitudinalen Sförmigen Krümmung beschreibt der Mastdarm auch noch eine ähnliche, aber schwächere, in seitlicher Richtung, indem er von seinem Anfangspunkte an der linken Seite des Promontorium zuerst etwas

nach rechts gegen die Mittellinie oder selbst über diese hinaus abweicht, hierauf aber, sich wiederum nach links zurückbiegend, an der linken Beckenhälfte bis hinab zum zweiten Steifsbeinwirbel seine Lage beibehält, und schliefslich von hier an sich aufs Neue nach rechts zur Mittellinie begiebt. Vor dem Mastdarm liegen beim Manne die Harnblase, die Samenblasen und die Prostata, beim Weibe die Gebärmutter und die Scheide, im obern Theile durch eine taschenförmige Ausbuchtung des Bauchfells und einige sie ausfüllende Schlingen des Dünndarms von ihm getrennt, weiterhin durch straffes Bindegewebe mit ihm verbunden. Hinterwärts grenzt er an das Kreuz- und Steifsbein, und ist an deren vordere Fläche durch lockres Bindegewebe angeheftet, am obern Drittel aber durch eine kurze, dreieckige Duplicatur des Bauchfells, *Mesorectum,* beweglich mit ihr verbunden. Sein unterer Theil tritt, etwas unter der halben Höhe des Kreuzbeins, durch die Beckenfascie, welche innig mit ihm zusammenhängt, und wird unterhalb dieser Stelle umgeben vom *M. levator ani*, sowie zuletzt vom *M. sphincter ani externus.*

Die Stärke der Wandung beträgt am Coecum und Colon durchschnittlich $^1/_2$ - $^3/_4$ ''', am Rectum etwa das Dreifache, und ihr Bau stimmt im Allgemeinen mit demjenigen des Dünndarms überein, doch sind die sie zusammensetzenden Häute etwas mächtiger und zeigen in ihrem Verhalten einige Besonderheiten.

Die seröse Haut bildet nicht an allen Theilen des Dickdarms einen gleich ausgebildeten Ueberzug. Den Blinddarm mit dem Wurmfortsatz bekleidet sie ringsum, und in ähnlicher Weise überzieht sie auch das *Colon transversum* und die *Flexura sigmoidea,* an denen nur, wie am Dünndarm, ein der Anheftungsstelle des Gekröses entsprechender, schmaler Streifen frei bleibt. Das *Colon ascendens* und das *Colon descendens* dagegen läfst sie an der, etwa ein Drittel ihres Umfanges betragenden, hintern Fläche unbedeckt, und am *Rectum* ist nur das obere Drittel vollständig von ihr umgeben, das mittlere Drittel aber an der hintern Seite frei, und endlich der untere Theil ohne jede seröse Bekleidung. Mit der darunterliegenden Muskelhaut hängt sie gröfstentheils sehr innig zusammen, ist aber auch zum Theil, insbesondere an den Furchen zwischen den *Haustra*, von ihr abgehoben, und an vielen Stellen ihrer Oberfläche bildet sie kolbige oder blattförmige, mit Fett erfüllte, kurze Verlängerungen, netzförmige Anhänge (*Appendices epiploicae s. Omentula*), welche in ungleicher Länge vom Darm herabhängen, und die in seltenen Fällen sich abschnüren und frei werden.

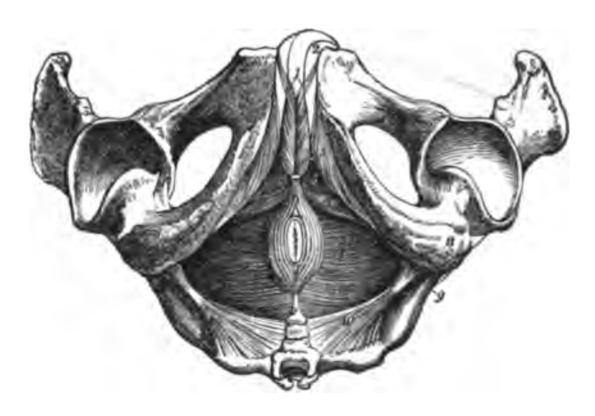
Die Muskelhaut besteht, wie am Dünndarm, aus einer äufsern longitudinalen und einer innern circulären Lage glatter Muskelfasern, deren Anordnung folgende ist. Die Längsfasern sind in der ganzen Ausdehnung des *Coecum* und *Colon* in drei platte Bündel zusammengedrängt, welche die *Ligg. coli* erzeugen und von denen am auf- und absteigenden *Colon* das eine, etwas breitere, in der Mittellinie der vordern Wand, die beiden andern zu beiden Seiten des hintern Umfanges sich hinziehen, während am queren Colon, durch eine Wendung derselben, das eine vorn, entsprechend der Anheftung des Netzes (*Lig. omentale s. anterius*), das andere oben, an der Ansatzstelle des Mesocolon (*Lig. mesocolicum s. externum*), das dritte frei am hintern Umfange (*Lig. liberum s. internum*) zu liegen kommt; dieselben sind fast um die Hälfte kürzer als die übrigen Schichten der Darmwand und erzeugen durch deren krause Zusammenziehung zwischen sich die als *Haustra coli* bezeichneten Auftreibungen, die jedoch ebenfalls mit Längsfasern, obwohl nur in einer sehr dünnen Lage, versehen sind. Gegen das Ende der *Flexura sigmoidea* gehen diese erhabenen Streifen, indem ihre Fasern mehr und mehr aus einander weichen und sich an die dazwischen liegenden anschliefsen, allmälig in eine gleichmäfsige continuirliche Schicht über, und diese erlangt eine beträchtlichere Dicke weiter abwärts am Rectum, wo sie auch noch durch zwei platte Bündel organischen Muskelgewebes, welche, dicht neben einander, von der vordern Fläche des 2. oder 3. Steifsbeinwirbels sich zur hintern Wand des Rectum begeben (*M. recto-coccygeus s. retractor recti*), sowie durch Fasern benachbarter animalischer Muskeln, insbesondere des *M. levator ani*, verstärkt wird. Die Ringfasern bilden den ganzen Dickdarm entlang eine zusammenhängende, gleichförmige Schicht, welche ebenfalls am Rectum an Stärke zunimmt, und an dessen unterm Ende, dicht über dem After, verdickt sich dieselbe zu einem platten, mächtigen Ring von 2-3''' Höhe, dem innern Afterschliefser (*M. sphincter ani internus*), welchem eine Anzahl Fasern von den die Längsfaserschicht verstärkenden Muskelbündeln, sowohl organischen, als animalischen, jene durchbohrend, sich beimischt. Gewöhnlich findet sich höher oben, 3-4'' über dem After, noch ein Muskelring (*M. sphincter ani superior s. tertius*), der aber nicht durch eine wirkliche Verdickung, sondern nur durch dichteres Zusammentreten der Ringfasern erzeugt wird und meistens blofs etwa die Hälfte bis zwei Drittel der Peripherie des Mastdarms einnimmt.

Die **Schleimhaut** ist dicker als die des Dünndarms und von blässerer Farbe, im Rectum jedoch wieder mehr geröthet. Sie enthält ebenfalls in der Tiefe eine, aber überaus dünne, erst im untern Theil des Rectum sich mehr verdickende Muskellage, bestehend aus longitudinalen und queren Zügen glatter Muskelfasern, und ist von einem einfachen Cylinderepithelium bekleidet, das dann in der Nähe des Afters, wo die Schleimhaut continuirlich in die äufsere Haut übergeht, einem geschichteten Pflasterepithelium Platz macht. Ihre freie Fläche ist glatt und eben, im contrahirten Zustande jedoch mit mehrfachen, vorwiegend longitudinal gerichteten, Runzeln versehen, und zeigt keine Zotten, nach Analogie des Dünndarms, am Coecum und Colon auch keine Falten, abgesehen von den *Plicae sigmoideae*, an deren Bildung sämmtliche Schichten der Darmwand Theil nehmen. Im Rectum findet sich, 2 - 3 " oberhalb der Aftermündung, eine ansehnliche, vornehmlich an der rechten und der vordern Wand sich hinziehende, halbmondförmige Querfalte, ***Plica transversalis recti***, welche mehr oder minder in die Höhle des Darms vorspringt, und über dieser bleibenden trifft man auch noch zwei oder drei, bei der Streckung des Darms verstreichende, ähnlich geformte Falten, in Abständen von einigen Zollen an der einen oder andern Wand gelegen, die oberste öfters in der Gegend des Promontorium. Im untersten Theil des Mastdarms erhebt sich die Schleimhaut, in einer Höhe von 3 - 6 ''', durch stärker vorspringende longitudinale Bündel organischen Muskelgewebes wulstig vorgedrängt, in eine Anzahl (5 - 8) ziemlich regelmäfsig angeordneter Längsfalten (*Columnae recti s. Morgagnii*), welche, abwärts an Breite zunehmend, am Rande des Afters sich bogenförmig mit einander vereinigen, sonsthin aber durch entsprechende Vertiefungen (*Sinus Morgagnii*) von einander getrennt sind, und die Schleimhaut dieser ganzen Gegend unterscheidet sich aufserdem von derjenigen im höhern Theile des Mastdarms durch ihren, schon der äufsern Haut sich annähernden Bau, namentlich durch die Anwesenheit ansehnlicher Papillen und eines geschichteten Pflasterepithels. Von den Drüsen des Dünndarms finden sich in der Schleimhaut des Dickdarms nur zwei Arten wieder, die Lieberkühnschen oder Schlauchdrüsen und die solitären Follikel, welche beide im Wesentlichen mit den entsprechenden Gebilden des Dünndarms übereinstimmen. Jedoch sind die Lieberkühnschen Drüsen, gemäfs der beträchtlicheren Stärke der Dickdarmschleimhaut, etwas länger, als dort, insbesondere am Ende des Darms, gegen welches hin sie immer mehr an Gröfse zunehmen, und stehen überdies sehr dicht beisammen, so dafs ihre, die freie Schleimhautfläche einnehmenden, rundlichen Mündungen dieser ein siebförmiges Ansehen verleihen. Die solitären Follikel, in gröfster Menge und am dichtesten zusammengedrängt im Wurmfortsatz, sind zahlreicher und gröfser als im Dünndarm, und werden häufig durch überaus feine Grübchen vertreten.

Muskeln der Aftergegend. Ausser dem bereits angeführten, aus organischen Muskelfasern gebildeten *Sphincter ani internus*, gehören hierher einige am Beckenausgang gelegene animale Muskeln, und zwar der *Sphincter ani externus*, der *Levator ani*, und indirekt auch der *Coccygeus*.

Der ***M. sphincter ani externus*** (äufserer Afterschliefser) ist ein unpaarer, platter Muskel von länglichrunder Form, welcher, dicht unter der Haut gelegen, die Aftermündung ringartig umgiebt. Er entspringt als ein schmales, fleischig-sehniges Bündel von der Spitze

FIG. 141.



und hintern Fläche des Steifsbeins, verläuft, sich in zwei fast zollbreite Schenkel spaltend, zu beiden Seiten des Afters mit bogenförmigen Fasern nach vorn, und endet, wiederum in Eins zusammengeflossen und verschmälert, in der Mittellinie des Dammes, wo er theils an die Fascie desselben sich anheftet, theils in die angrenzenden Dammmuskeln übergeht. —

FIG. 141. Die Muskeln des Afters und der Dammgegend. — 1. Mm. bulbocavernosi, den hintern Theil des Corpus cavernosum urethrae bedeckend, neben welchem jederseits das Corpus cavernosum penis (2) sichtbar ist. 3. M. ischiocavernosus. 4. M. transversus perinaei. 5. Der vertiefte Raum zwischen den genannten Muskeln. 6. M. sphincter ani externus, vorn abgeschnitten. 7. M. levator ani. 8. Tuber ossis ischii. 9. Lig. spinososacrum. 10. M. coccygeus.

Durch diesen Muskel wird der After verengt und geschlossen, dessen äufsere Haut hierbei sich ringsum in strahliger Richtung zur Aftermündung faltet und gegen diese einzieht.

Der *M. levator ani* (Afterheber) ist ein dünner, platter Muskel, im untern Theil des kleinen Beckens, abwärts von der Beckenfascie gelegen, und bildet in Verbindung mit dem gleichen Muskel der andern Seite einen sich nach unten verengenden Trichter, welcher das Ende des Mastdarms umfafst und den Beckenausgang zwerchfellartig verschliefst. Er entspringt in einer ununterbrochenen Linie, etwa $^1/_2$ " auswärts von der Mitte der Symphyse beginnend, von der hintern Fläche des horizontalen Schambeinastes, der Aufsenseite der Bekkenfascie und der Spina des Sitzbeins, zieht schräg ab- und einwärts gegen die Mittellinie des Beckenausgangs, und umgreift mit der Mehrzahl seiner Bündel vorn und hinten den Mastdarm, um sich mit dem Muskel der anderen Seite zu vereinigen, während die mittlern Bündel an den seitlichen Umfang der Muskelhaut des Mastdarms treten, in deren Längsfaserschicht sie ausstrahlen und bis hinab in das Bindegewebe um die Aftermündung sich verfolgen lassen. Die hinter dem Mastdarm weggehenden Bündel fliefsen theils mit denen der andern Seite schlingenförmig zusammen, theils heften sie sich von beiden Seiten an einen mittlern, von der Steifsbeinspitze ausgehenden, schmalen Sehnenstreifen, stehen auch durch einige Fasern mit dem *M. sphincter ani externus* im Zusammenhang. Der vor dem Mastdarm befindliche Theil des Muskels geht beim Manne als ein plattes Bündel um die Seite der Prostata herab zu deren unterm Umfange (*M. adductor s. levator s. compressor prostatae*), wo er sich mit dem der andern Seite verwebt und durchkreuzt, wie auch mit dem *M. transversus perinaei prof.* in Verbindung tritt; beim Weibe zieht er neben der Scheide herab, ohne an dieser zu enden und eine Durchkreuzung einzugehen, und gelangt zur vordern Seite des Mastdarms. — Er zieht das untere Ende des Mastdarms bei der Kothentleerung in die Höhe, wodurch ein zu tiefes Hinabdrängen desselben durch die Bauchpresse verhütet wird, und dient aufserdem zum Verschlufs des Beckenausgangs.

Unmittelbar vor der Spitze des Steifsbeins, in einer Lücke zwischen dieser und der hintern Anheftung des *M. levator ani*, findet sich, von fettreichem Bindegewebe umgeben, ein sehr kleines, unpaares, drüsiges Organ, die von Luschka entdeckte Steifsdrüse (*Glandula coccygea*). Dieselbe zeigt sich als ein länglichrundes, gelbröthliches Körperchen von etwa der Gröfse einer kleinen Erbse und mit höckeriger Oberfläche, auch wohl gebildet aus mehrern, lose verbundenen, rundlichen Körnchen, die beerenartig an zarten Zweigen des Endes der *A. sacralis media* hängen, ist gefäfs- und nervenreich, und besteht, analog den Blutgefäfsdrüsen, aus einem fibrösen Stroma mit darin eingeschlossenen rundlichen Blasen und einfachen oder ästigen Schläuchen.

Der *M. coccygeus* (Steifsbeinmuskel) ist ein dünner, platter, theils fleischiger, theils sehniger, dreiseitiger Muskel, welcher schmal von der Spina des Sitzbeins entspringt, dicht am *Lig. spinososacrum*, unter allmäliger Zunahme an Breite, einwärts zieht, und sich an den Seitenrand und die vordere Fläche des Steifsbeins anheftet. — Er sichert die Stellung dieses Knochens, indem er ihn nach vorn zieht, und hilft hierdurch den Beckenausgang verengen.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Dickdarms bis zur zweiten Biegung des Colon kommen aus der *A. mesenterica superior*, von welcher sich die *ileocolica* zum Blinddarm und Wurmfortsatz, die *colica dextra* zum aufsteigenden, und die *colica media* zum queren Colon begiebt; die des übrigen Theils sind Aeste der *A. mesenterica inferior*, welche die *colica sinistra* an das absteigende Colon, und die *haemorrhoidalis superior s. interna* an die Flexura sigmoidea und das Rectum abgiebt, und zum untern Theil des letztern gelangt aufserdem jederseits aus der *A. hypogastrica* oder einem Aste derselben die *haemorrhoidalis media*, sowie ein Zweig der *A. sacralis media;* die Muskeln und die Haut der Aftergegend erhalten aus der *A. pudenda communis* die *haemorrhoidales inferiores s. externae*. Die Venen entsprechen den Arterien und ergiefsen sich, diese begleitend, in die *Vv. mesenterica superior* und *inferior*, durch welche sie in die Pfortader übergehen; am Mastdarm bilden sie ein das untere Ende desselben umgebendes ansehnliches Geflecht, aus welchem das Venenblut sich theils durch die *V. mesenterica inf.* zur Pfortader, theils durch die *Vv. hypogastricae* in die untere Hohlader begiebt. Die Lymphgefäfse treten gröfstentheils in die Gekrösdrüsen. vom Endtheil des Colon aber in die Lumbardrüsen und vom Mastdarm in die Sacraldrüsen. — Die Nerven kommen von den *Plexus mesentericus superior* und *inferior* des Sympathicus, bis auf den untern Theil des Mastdarms, welcher aus den. vorwiegend vom sympathischen Nerven, zum Theil aber auch von Zweigen des 3. und 4. Kreuznerven gebildeten *Plexus hypogastrici* versorgt wird, und zu den Muskeln der Aftergegend gelangen die *Nn. haemorrhoidales medii et inferior* aus dem *Plexus sacralis*. Auch am Dickdarm erzeugen die Nerven in dem submucösen Gewebe ein dichtes Geflecht mit zahlreich eingestreuten mikroskopischen Ganglien, und findet sich ein zweites, noch zarteres Gangliengeflecht (*Plexus myentericus*) in der Muskelhaut zwischen Längs- und Ringfaserschicht.

Nebenorgane des Darmkanals.

1. Leber.

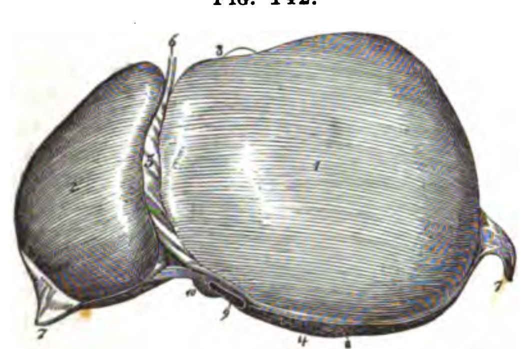
Die Leber (*Hepar s. Jecur*) ist die voluminöseste aller Drüsen des Körpers, beim Erwachsenen gegen einen Fuſs lang und bis vier Pfund schwer, und liegt im obersten Theil der Bauchhöhle, wo sie, mit dem gröſsten Durchmesser quergerichtet, deren rechte Hälfte, sowie, die Mittellinie überschreitend, noch einen Theil der linken Hälfte einnimmt. Sie hat eine ziemlich halbovale Gestalt mit allmäliger Abnahme an Umfang von dem einen zum andern Ende, und man unterscheidet an ihr zwei Flächen, eine nach vorn und oben gekehrte convexe und eine ab- und rückwärts schauende concave, zwei Ränder, einen hintern obern stumpfen und einen vordern untern scharfen, und zwei Enden, ein stärkeres rechtes und ein schwächeres linkes. Die convexe Fläche berührt die untere Fläche des Zwerchfells, an welche sie sich genau anschmiegt, und ist, deren Concavität entsprechend, durchweg gewölbt und eben. Die concave Fläche, im Ganzen leicht vertieft oder mehr plan, aber mit verschiedenen Erhabenheiten und Vertiefungen versehen, grenzt an die Flexura coli dextra und das obere Drittel der rechten Niere nebst Nebenniere, dann an den Anfang des Duodenum und die Portio pylorica des Magens, welche Theile sämmtlich von der Leber bedeckt werden. Der hintere stumpfe Rand lehnt sich an den hintern Theil des Zwerchfells, ist dick und abgerundet, der Länge nach bogenförmig gekrümmt, und zeigt eine schwache Vertiefung, gegenüber dem von der Wirbelsäule gebildeten Vorsprung. Der vordere scharfe Rand hat eine schräg von rechts nach links ansteigende Richtung, parallel zum untern Rande des Thorax, und liegt, diesen unterwärts ein bis zwei Querfingerbreit überragend, frei hinter der weichen vordern Bauchwand; an demselben befinden sich zwei Einschnitte, links neben der Mitte ein tieferer für die obliterirte Nabelvene, *Incisura umbilicalis s. interlobularis*, rechts von ihr, in der Gegend des Knorpels der 8. Rippe, ein, jedoch nicht ganz beständiger, flacherer für den Grund der Gallenblase, *Incisura vesicalis*. Das rechte Ende hat einen dicken stumpfen Rand, der unter abgerundeten Winkeln in den hintern und den vordern Rand übergeht, das linke Ende dagegen, an welchem diese unmerklich zusammenflieſsen, läuft scharf aus und erstreckt sich mitunter als zungenförmige Verlängerung in gröſserer Ausdehnung vor dem Magen weg, selbst bis zur Milz.

Die Vertiefungen an der concaven Seite der Leber bilden drei, in Form eines h mit einander verbundene Furchen, eine mittlere quere und zwei, beiderseits an diese sich anschlieſsende longitudinale, zu denen noch eine vierte, hinter der rechten Längsfurche gelegene, hinzukommt. Die Querfurche oder Pforte (*Fossa transversa s. Porta s. Hilus hepatis*), von allen die tiefste, verläuft, in der Richtung der Querachse, etwas näher zum hintern als zum vordern Rande, durch den mittlern Theil der concaven Leberfläche, und stellt eine, gegen 2" lange und 1-1½" breite Grube dar, an welcher die Ausführungsgänge und die Gefäſse nebst den Nerven der Leber, mit Ausnahme jedoch der ableitenden Venen, ein- und austreten. Die linke Längsfurche (*Fossa longitudinalis sinistra*) durchzieht die Leber vom vordern Rande, wo sie an der *Incisura interlobularis* beginnt, continuirlich bis an den hintern Rand, das linke Ende der Querfurche schneidend, und wird durch diese in zwei Abtheilungen geschieden, eine vordere, *Fossa venae umbilicalis*, für die obliterirte Nabelvene, und eine hintere, *Fossa ductus venosi*, für den, ebenfalls obliterirten, *Ductus venosus Arantii*. Die rechte Längsfurche (*Fossa longitudinalis dextra s. vesicae felleae*), breiter und flacher als die vorige, erstreckt sich von der *Incisura vesicalis* oder der entsprechenden Stelle des vordern Randes rück- und etwas einwärts gegen das rechte Ende der Querfurche, unter allmäliger Abnahme an Breite und Tiefe, und wird von der Gallenblase ausgefüllt. Die hinter der letztern befindliche Furche, zur Aufnahme der untern Hohlvene bestimmt, *Fossa venae cavae*, beginnt in einiger Entfernung rückwärts vom rechten Ende der Querfurche und zieht in schräger Richtung nach links und hinten gegen den hintern Leberrand, wo sie gegenüber der *Incisura vesicalis* des vordern Randes endet. Oefters ist die eine oder andere dieser Furchen, am häufigsten diejenige für die Nabelvene, nächstdem die für die Hohlvene, eine Strecke weit von Lebersubstanz überbrückt, und wird hierdurch theilweis zu einem geschlossenen Kanal.

Durch diese Vertiefungen entsteht an der untern Fläche der Leber eine Abgrenzung in mehrere Lappen von ungleicher Form und Gröſse. Zunächst scheidet sich das ganze Organ, von der *Fossa longitudinalis sinistra* und *Incisura umbilicalis* durchschnitten, in einen rechten und einen linken Theil, deren Trennung auch an der convexen Fläche durch die Anheftung des Aufhängebandes, auch wohl durch eine schwache Längsfurche, angedeutet ist, und der erstere zerfällt selbst wiederum in drei Ab-

schnitte, in den eigentlichen rechten Lappen, in den vordern und in den hintern Lappen. Der linke Lappen (*Lobus sinister*) ist weit kleiner, nur etwa halb so grofs, als der rechte, und hat eine im Ganzen gewölbte Oberfläche. Der rechte Lappen (*Lobus dexter*) umfafst etwas über die Hälfte des ganzen Organs, und zeigt in der hintern Hälfte eine flache Vertiefung (*Impressio s. Faciecula renalis*), entsprechend der Wölbung des dahinterliegenden obern Theils der rechten Niere, sowie mitunter auch noch in der vordern Hälfte einen zweiten, noch schwächern Eindruck (*Impressio colica*) für die rechte Krümmung des Colon. Der vordere Lappen (*Lobus anterior s. quadratus*) liegt vor der Querfurche, an der rechten Seite von der *Fossa vesicae felleae*, an der linken von der *Fossa umbilicalis* eingeschlossen, und hat eine länglich viereckige Form mit von vorn nach hinten abnehmender Breite und schwach convexer Oberfläche. Der hintere oder Spigel'sche Lappen (*Lobus posterior s. Spigelii*), von allen der kleinste, ist der hinter der

FIG. 142.



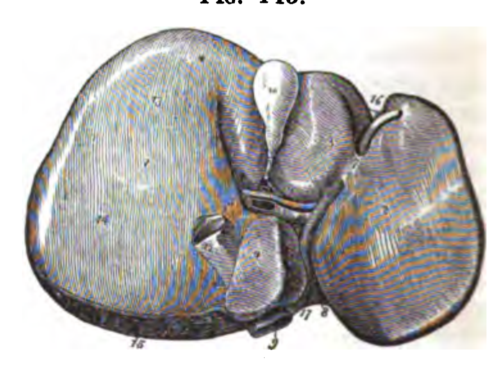
Querfurche befindliche Theil, welchen einerseits die *Fossa ductus venosi* vom linken Lappen, andererseits die *Fossa venae cavae* unvollkommen vom rechten Lappen abgrenzt, und bildet eine stärker vorspringende dreieckige Erhabenheit, deren der Leberpforte zugekehrtes vorderes breiteres Ende eine Vertiefung für den Stamm der Pfortader enthält und neben dieser linkerseits in einen rundlichen Höcker (*Tuberculum papillare*) ausläuft, rechterseits mittelst eines mehr oder minder breiten, flachen Vorsprungs (*Tuberculum caudatum*), auch wohl eines

FIG. 142. Die Leber, an der convexen Seite. — 1. Rechter, und 2. linker Leberlappen. 3. Unterer vorderer, scharfer Rand, mit dem ihn, rechts von 3, überragenden Grund der Gallenblase. 4. Oberer hinterer, stumpfer Rand. 5. Lig. suspensorium hepatis. 6. Lig. teres hepatis, durch die Incisura interlobularis hindurchtretend. 7,7. Ligg. triangularia, und 8. Lig. coronarium hepatis. 9. Stamm der untern Hohlvene. 10. Lobus Spigelii.

nur schmalen Kammes, der zwischen dem vordern Ende der Hohlvenengrube und der Querfurche hinzieht, in den rechten Leberlappen übergeht. — Mitunter wird die Leber durch noch mehrere, sie durchziehende Furchen in eine gröfsere Anzahl Lappen abgetheilt, und als weniger entwickelte Furchenbildung zeigen sich enge Spalten (*Rimae coecae*) von verschiedener Länge und Tiefe, mit denen sie hie und da versehen ist. In seltenen Fällen trifft man in der Nähe der Leber, meist hinter oder unter derselben, eine von ihr getrennte, selbstständige Portion, Nebenleber (*Hepar succenturiatum*) genannt.

An ihrer Oberfläche ist die Leber von einer, mit ihr innig verwachsenen, überaus dünnen, serösen Haut bekleidet, welche ihr ein glattes, glänzendes Ansehen verleiht, und dieselbe fehlt nur am hintern stumpfen Rande des rechten Leberlappens, der durch straffes Bindegewebe fest an das Zwerchfell angeheftet ist, ferner in der Tiefe der Furchen, namentlich der queren und der für die Gallenblase und die Hohlvene

FIG. 143.



bestimmten, über welche sie lose ausgebreitet ist. Die seröse Hülle ist eine ununterbrochene Fortsetzung des Bauchfells, welches sich vom Zwerchfell und der vordern Bauchwand gegen die convexe Fläche der Leber, unter Bildung

FIG. 143. Die Leber, an der concaven Seite. — 1. Lobus dexter. 2. Lobus sinister. 3. Lobus quadratus. 4. Lobus Spigelii, und 5. dessen Tuberculum caudatum. 6. Fossa umbilicalis mit dem sie ausfüllenden Lig. teres hepatis, von Lebersubstanz überbrückt (7). 8. Fossa ductus venosi mit dem obliterirten Ductus venosus Arantii, sich hinterwärts bis zur untern Hohlvene (9) fortsetzend. 10. Gallenblase. 11. Fossa transversa hepatis, enthaltend rechts den Ductus hepaticus, links die A. hepatica, und hinter beiden die V. portae. 12. Stamm der V. cava inferior. 13. Impressio colica, und 14. Impressio renalis des rechten Leberlappens. 15. Vom Bauchfell unbedeckter, rauher Theil des stumpfen Leberrandes. 16. Incisura interlobularis als Grenzscheide zwischen den beiden Hauptlappen am vordern Leberrande. 17. Vertiefung am hintern Rande, gegenüber der Wirbelsäule.

zweier Duplicaturen, des *Lig. coronarium* und *Lig. suspensorium,* zurückschlägt, während zugleich einige andere, von der concaven Leberfläche zu den darunter liegenden Organen tretende, analoge Falten sie mit dem Peritonäalüberzuge dieser letztern in Verbindung setzen. Das *Lig. coronarium hepatis* (Kranzband) verläuft von der untern Zwerchfellsfläche zum hintern Theil der convexen Fläche der Leber, sich an dieser, dicht vor dem stumpfen Leberrande, nach deren ganzen Breite quer hinziehend, und ist in der Mitte niedrig und einfach, wird aber gegen das rechte und das linke Ende höher, unter gleichzeitiger Vereinigung mit einer Fortsetzung des Ueberzuges der concaven Leberfläche zu je einer zweiblätterigen Falte mit freiem Aufsenrande, welche man als *Lig. triangulare dextrum et sinistrum* besonders unterscheidet. Das *Lig. suspensorium hepatis* (Aufhängeband) bildet eine beträchtlich lange sichelförmige Duplicatur von longitudinaler Richtung, deren oberer und unterer Rand befestigt sind, der obere längs des Zwerchfells und der Linea alba bis hinab zum Nabel, der untere an der convexen Fläche der Leber längs der Grenze zwischen rechtem und linkem Lappen, während das spitze hintere Ende mit dem Kranzband unter einem rechten Winkel zusammenstöfst, und der abgerundete untere Rand sich von der Incisura interlobularis am vordern Leberrande zur Nabelgegend frei hinspannt; zwischen den beiden Blättern dieser Falte verlaufen feine Blutgefäfsäste, sowie zahlreiche Lymphgefäfse, ferner Fäden des *N. phrenicus,* welche sich am serösen Ueberzug, sowohl der Leber, als auch der vordern Bauchwand ausbreiten, und ihr freier Rand umschliefst einen festen Bindegewebsstrang, darstellend das durch Obliteration der foetalen Nabelvene gebildete *Lig. teres hepatis.* — Die Peritonäalfalten, welche sich zwischen der concaven Fläche der Leber und den darunter gelegenen Organen hinspannen, sind: das *Lig. gastro-hepaticum s. Omentum minus,* von der Leberpforte zur kleinen Curvatur des Magens, rechterseits sich ununterbrochen fortsetzend in das vom rechten Theil der Leberpforte zum obern Quertheil des Duodenum niedersteigende *Lig. hepatico-duodenale,* in welchem die zur Pforte ein- und austretenden Gebilde, rechts der Ausführungsgang, links die Leberarterie mit den Nervengeflechten, und dahinter die Pfortader mit den Lymphgefäfsen, eingeschlossen sind und dessen freier rechter Rand die vordere Begrenzung des Winslow'schen Loches darstellt; das *Lig. hepatico-renale,* eine schmale senkrechte Falte mit nach aufsen gekehrtem, leicht ausgeschweiftem freiem Rande, von der concaven Seite des rechten Leberlappens, in der Gegend vor der untern Hohlvene, zur Vorderfläche des obern Endes der rechten Niere, endlich das, eine Fortsetzung des vorigen bildende *Lig. hepatico-colicum,* das unter und vor jenem sich vom rechten Leberlappen zur ersten Krümmung des Colon erstreckt.

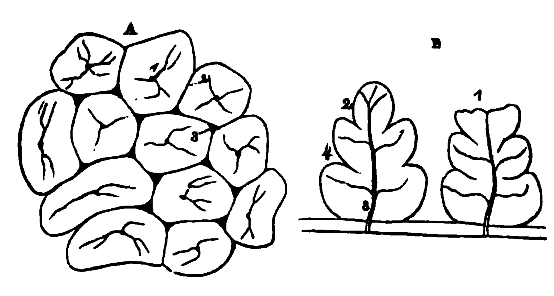
Das Secret der Leber ist die Galle (*Fel s. Bilis s. Chole*), eine braun- oder grüngelbe, dickliche Flüssigkeit von bittrem Geschmacke und meist schwach alkalischer Reaktion, und aufserdem geschieht in ihr die Bildung von Traubenzucker, der in das Lebervenenblut übergeht. Die Bestandtheile der Galle, von denen die einen in das Blut aufgenommen, die andern mit den Excrementen ausgeleert werden, sind, neben etwa 90 pCt. Wasser, zwei an Natron gebundene Säuren (Glykochol- und Taurocholsäure), Cholesterin, Fette und fettsaure Alkalien, Schleim und Farbstoffe, einige lösliche Salze, besonders Natronverbindungen, endlich geringe Mengen von Mangan und Eisen. Die Galle gelangt in den obern Theil des Darmkanals, wo sie dem Speisebrei sich beimischt, und ihre Bestimmung ist eine mehrfache. Zunächst äufsert sie eine Einwirkung auf den Chymus behufs dessen Umwandlung in Chylus, dann befördert sie, durch Anregung der Contractionen des Darms, die peristaltische Bewegung desselben, und endlich scheint sie das Blut von kohlenstoffhaltigen Theilen zu befreien. An die Leber im engern Sinne oder eigentliche Lebersubstanz schliefst sich ein Apparat zur Fortleitung der Galle, die Gallenwege, in welchem diese aber auch zum Theil sich aufsammelt, bis sie während der Verdauung in den Darm ergossen wird.

a) Lebersubstanz.

Diese bildet ein festes und unnachgiebiges, dabei ziemlich brüchiges Gewebe von braunrother Farbe, im Bau von dem aller andern Drüsen völlig verschieden. Ihre Farbe ist entweder eine gleichmäfsige durch das ganze Organ oder es wechseln braunrothe Stellen mit gelbröthlichen, so dafs die Leber durchweg in kleine Abtheilungen gesondert erscheint, welche im Innern dunkel, am Umfange hell gefärbt sind, seltner umgekehrt. Diese Zeichnung entspricht der, manchen Säugethierlebern eigenthümlichen Trennung in zahlreiche, den Acini der traubigen Drüsen analoge, von zarten Bindegewebslagen umgrenzte Läppchen, und man bezeichnet daher auch wohl an der menschlichen Leber die etwa $1/2$ - 1''' breiten, 2 - 3''' langen Substanzinseln des Gewebes, in welche dieselbe zerfällt, wegen ihrer, obwohl sie weder durch bindegewebige Scheidewände, noch durch die Veräste-

lungsweise ihres Ausführungsganges von einander geschieden sind, doch hinsichtlich der Anordnung der Blutgefäfse einigermafsen hervortretende Selbstständigkeit, als Körner oder Läppchen (*Acini s. Lobuli hepatis*). Die Bestandtheile der Lebersubstanz sind die allen Drüsen gemeinsamen, nämlich zu- und abführende Blutgefäfse, ein absondernder und das Secret fortleitender Theil, endlich Lymphgefäfse und Nerven, sowie eine gewisse Menge von interstitiellem Bindegewebe. Die blutführenden Gefäfse sind jedoch hier, abweichend von allen übrigen Organen, dreifacher Art, indem aufser der Leberarterie und den Lebervenen auch noch eine zuleitende Vene, die Pfortader, vorkommt, und den eigentlich drüsigen Theil bilden Körperchen in Zellenform, Leberzellen, mit welchen ein den Ausführungsgang zusammensetzendes System von Röhren, Gallengänge, in Verbindung steht. Die Anordnung dieser verschiedenartigen Elemente an den einzelnen Leberläppchen ist im Allgemeinen eine solche, dafs die Ausbreitungen der feinsten Pfortaderzweigchen nebst den sie begleitenden Aesten der Leberarterie und die Anfänge der Gallenkanälchen, zweierlei Netze

Fig. 144.



bildend, die gegenseitig in einander greifen, den Umfang der Läppchen einnehmen, deren Inneres dagegen gebildet wird durch das zwischen die zu- und abführenden Blutgefäfse eingeschaltete Capillargefäfsnetz und die in dessen Maschenräumen enthaltenen Netze der Leberzellen, sowie ein in der Achse eines jeden

Fig. 144. Structur der Lebersubstanz, nach Kiernan. — *A.* Leberläppchen im Querschnitt, wo sie eine polygonale Form darbieten. Man sieht in der Achse des Läppchens die V. centralis lobuli (1) mit den übrigen sie zusammensetzenden Vv. intralobulares; 2. Stelle wo je zwei Leberläppchen, und 3. wo deren mehrere zusammenstofsen mit der Ausbreitung der von der Pfortader kommenden Vv. interlobulares. *B.* Läppchen im Längsschnitt, von blattartiger Form; 1. ein solches von der Oberfläche der Leber mit stumpf abgestutzter Spitze; 2. ein anderes aus dem Innern des Organs, dessen Centralvene, bei 3 an der Basis des Läppchens hervortretend, sich in ein darunter weggehendes stärkeres Venenstämmchen einsenkt.

Läppchens befindliches Stämmchen des Lebervenensystems, welches, an der Basis des Läppchens hervortretend, sich in einen an dieser vorbeiziehenden stärkeren Lebervenenzweig einsenkt, auf welchem es stielartig aufsitzt. Das genauere Verhalten der einzelnen Bestandtheile ist folgendes.

Die Pfortader (*V. portae s. portarum*), welche das Venenblut aus den übrigen zum Chylificationsapparat gehörenden Baucheingeweiden sammelt und es der Leber Behufs der in ihr stattfindenden Abscheidung zuführt, dringt, in zwei Aeste gespalten, von der Pforte aus in die Lebersubstanz, um sich baumförmig durch dieselbe nach allen Richtungen bis zwischen die einzelnen Läppchen zu vertheilen, und sendet aus ihren diese umspinnenden Aestchen von durchschnittlich $^1/_{100}$''' Durchmesser (*Venae interlobulares s. periphericae lobulorum*) je 3-5 Reiser (*Rami lobulares*) ins Innere der Läppchen, wo sie sich zu deren, hauptsächlich von der Pfortader gebildetem, sehr engem Capillargefäfsnetz auflösen. Die Verzweigung der Pfortader ist eine gabelige, abgesehen von den kleinern, direkt in die Läppchen eintretenden Aestchen, welche unter einem rechten Winkel abgehen, und sie verläuft bis zu ihren feinern Verästelungen überall in Begleitung von einfachen oder doppelten Aesten der Leberarterie und des Gallenganges, mit ihnen in gemeinsamen Bindegewebsscheiden eingeschlossen. Jedes Pfortaderästchen vertheilt sich stets an mehrere Leberläppchen, welche daher durch dieselben unter einander zusammenhängen, dagegen scheinen sie selbst sich nirgends unter einander annastomotisch zu verbinden.

Die Leberpulsader (*A. hepatica*), ein Ast der *A. coeliaca*, hauptsächlich zur Versorgung der Gewebstheile der Leber mit Ernährungsgefäfsen bestimmt und weit schwächer als die Pfortader, tritt, nach vorn und links von dieser, ebenfalls in zwei Aeste gespalten, in die Leberpforte, und durchzieht von hier aus, unter ähnlicher dendritischer Verästelung wie jene, die Lebersubstanz, überall den Aesten und Zweigen der Pfortader und des Ausführungsganges genau folgend und in deren Bindegewebsscheiden miteingeschlossen. In ihrem Verlaufe giebt die Arterie feine Zweige an beiderlei sie begleitende Kanäle, hauptsächlich aber an die Gallengänge, wie auch einzelne als Vasa vasorum an ihre eigene Wandung, schickt ferner zarte Aestchen durch die Zwischenräume der Leberläppchen zu den Zweigen der Lebervenen, wahrscheinlich auch einige ins Innere der Läppchen zum peripherischen Theil des Capillargefäfsnetzes, und gelangt auch noch mit einer Anzahl von Zweigen, welche an der Ober-

fläche des Organs an verschiedenen Stellen hervortreten, unter den serösen Ueberzug, wo sie sich in ein weitmaschiges Netz auflösen, an dessen Bildung auch die Aeste benachbarter Arterien, so der *A. mammaria interna*, *A. phrenica dextra* und selbst der *A. suprarenalis* oder *renalis dextra* Theil nehmen. An den Wänden der Gallenkanäle und der Gefäfse vertheilt sich die Leberarterie in Form dichter Capillarnetze, deren venöser Theil aber nicht in die Lebervenen, sondern in kleine Pfortaderzweige sich einsenkt, und auch das Blut aus den Gefäfsnetzen im subserösen Gewebe scheint grofsentheils, zur Leber zurückkehrend, in Pfortaderästchen überzugehen.

Die Lebervenen (*Vv. hepaticae*), durch welche das der Leber mittelst der Pfortader und der Leberarterie zugeführte Blut, nach erfolgter Verwendung für die Gallenbereitung, in der Richtung gegen das Herz abgeleitet wird, entstehen im Innern der Leberläppchen, wo sie aus dem Capillarnetz mittelst einer Anzahl feiner Aestchen (*Vv. intralobulares*) hervorgehen, deren stärkstes in der Achse des Läppchens gelegen ist (*V. centralis lobuli*) und die übrigen, vorwiegend radial gegen das Centrum gerichteten, aufnimmt. An der Basis der Läppchen austretend münden diese centralen Gefäfschen zunächst in je einen darunter wegziehenden stärkern Zweig, und diese sammeln sich, durch fortgesetzte winkelige Vereinigung benachbarter Zweige, zu immer dickern, klappenlosen Venen, welche, getrennt von den übrigen Gefäfsen ihren Lauf gegen den hintern Leberrand nehmend, hier in der Furche für die untere Hohlvene als zwei, auch wohl drei, gröfsere und zahlreiche kleinere Stämme sich in letztere ergiefsen. Die Lebervenenzweige besitzen keine solche lockre Bindegewebshüllen, wie die übrigen röhrigen Bestandtheile des Organs, und hängen daher weit inniger mit der Lebersubstanz zusammen, weshalb ihre Durchschnitte klaffen, während sie bei jenen zusammenfallen.

Die Leberzellen, als der eigentliche drüsige Theil, in welchem die Secretion hauptsächlich vor sich geht, liegen im Innern der Leberläppchen, wo sie die Maschenräume des Capillargefäfsnetzes einnehmen. Sie bilden rundlich geformte, meist polyedrische, bisweilen nach Art der pflasterförmigen Epithelialzellen abgeplattete Elemente, haben im Mittel einen gröfsten Durchmesser von $^1/_{150}{}'''$, und umschliefsen einen halbflüssigen, schwach bräunlich gefärbten, feingranulirten Inhalt mit central oder excentrisch gelagertem, 1 oder 2 Kernkörperchen enthaltendem, kugeligem Kern, auch wohl deren zwei, sowie öfters eine Anzahl von Fettmolekülen; ob sie auch eine besondere Zellenmembran besitzen oder deren Stelle eine dichtere Rindenschicht vertritt, ist noch unentschieden. Gröfstentheils liegen sie in regelmäfsige Reihen an einander gefügt, die radienförmig zur Achse des Läppchens verlaufen und deren manche zwei oder drei Zellen neben einander enthalten, und in Folge der Vereinigung dieser Längsreihen durch, zwischen ihnen eingeschaltete, Querreihen von Leberzellen entsteht ein zusammenhängendes Netzwerk, welches in das capillare Blutgefäfsnetz so eingeschoben ist, dafs beide Netze genau in einander greifen, ihre Zwischenräume gegenseitig ausfüllend. Unter sich sind die einzelnen Leberzellen überall unmittelbar und ohne wahrnehmbare Bindemittel vereinigt, dagegen scheinen die Zellenreihen nicht frei in den Lücken des Capillargefäfsnetzes zu liegen, sondern sind wahrscheinlich von einer feinen Schicht homogenen Bindegewebes umzogen, das vielleicht, anfänglich membranartig verdichtet, später mit der Wand der Capillargefäfse verschmilzt.

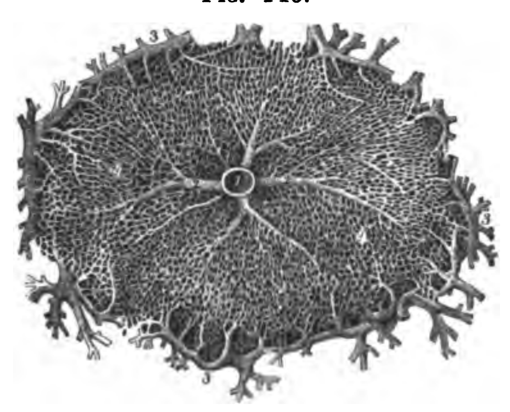
Die Gallengänge (*Ductus biliarii s. biliferi*) sind die Verzweigungen des *Ductus hepaticus*, welcher sich in Begleitung der Pfortader und der Leberarterie von der Pforte aus baumförmig durch die Leber vertheilt, und scheinen nicht blofs zur Fortleitung, sondern auch theilweis zur Secretion der Galle, wenigstens gewisser Bestandtheile derselben, bestimmt zu sein. Sie beginnen als überaus feine Kanälchen an der Oberfläche der Leberläppchen, wo sie entweder blind oder offen an die äufsersten Leberzellen sich anlegen oder in die Lücken zwischen den Zellenreihen und den Capillargefäfsen, also in wandlose Gänge (Intercellulargänge), übergehen mögen, treten als Röhrchen von durchschnittlich $^1/_{100}{}'''$ Durchmesser, den von den feinsten Pfortaderzweigen gebildeten *Vv. interlobulares* folgend, zwischen die Leberläppchen (*Ductus interlobulares*), und sammeln sich weiterhin, unter winkeliger Vereinigung, zu immer stärkern Zweigen und Aesten, welche, meist paarweis, mit den sie begleitenden Verzweigungen der Pfortader und der Leberarterie von gemeinsamen Bindegewebshüllen umgeben, in der Richtung gegen die Leberpforte hin verlaufen, um hier, als ein rechter und ein linker Hauptast hervortretend, zum Lebergang (*Ductus hepaticus*) zusammenzufliefsen, welcher dann als ein gegen 3''' starker Stamm in einer Länge von $1 - 1^3/_4{}''$ im *Lig. hepaticoduodenale*, rechts von der Leberarterie, abwärts zieht. Einige feinere Gallengänge kommen auf der untern Fläche der Leber, an verschiedenen Punkten der Längsfurchen, zum Vorschein, und ziehen in diesen, unter dem sie auskleidenden Bindegewebe, gegen die Pforte, wo sie in die

beiden Hauptäste einmünden. Von allen diesen Kanälen gehen zahlreiche feine Nebenzweige aus, welche, indem sie alsbald sich weiter verästeln und zum Theil mit einander anastomosiren, sowohl um die gröfsern Pfortaderäste innerhalb ihrer Scheiden, als auch an der untern Leberfläche zwischen den benachbarten stärkern Gängen Netze bilden, und constant findet sich ein solches engmaschiges Netzwerk etwas gröberer Röhrchen in der Querfurche der Leber zwischen den beiden Hauptästen des Ausführungsganges. Eine Anzahl von Gallengängen gelangt, aus der Lebersubstanz hervortretend, in Theile der häutigen Umkleidung, wo sie sich netzartig ausbreiten, theilweis auch blind mit kolbigen Anschwellungen enden, und namentlich trifft man derartige Ausläufer, *Vasa aberrantia* genannt, an zwei Stellen, im *Lig. triangulare sinistrum* und in den Bindegewebssträngen, welche bisweilen die Hohlvenengrube und die *Fossa umbilicalis* überbrücken.

Die Wandung der Gallengänge wird um so dicker, je mehr letztere an Gröfse zunehmen,



Fig. 145.



und zugleich ändert sich auch ihre Textur. Sie besteht an den feinen interlobulären Zweigen aus einer structurlosen, mit längsovalen Kernen besetzten Membran und aus einem Epithelium, dessen Zellen cylindrisch geformt, aber sehr niedrig sind, so dafs sie zwischen denen des Cylinder- und des Pflasterepithels in der Mitte stehen. An den stärkern Kanälen zeigen sich als ihre Bestandtheile eine Faserhaut, zusammengesetzt aus mannigfach einander durchkreuzenden Bindegewebsbündeln mit beigemengten elastischen Fasern, sowie ein jene auskleidendes Cylinderepithelium, und enthält erstere ein reichliches, bis nahe an die innere Oberfläche vordringendes Gefäfsnetz und Bündel organischer Nervenfasern. Die Innenfläche der Gallengänge, an solchen mit einem Durchmesser von etwa $^1/_4{}'''$ steigend bis zu den Hauptästen, ist mit sehr kleinen, flachen Grübchen versehen, welche in zwei einander gegenüberstehenden Längsreihen angeordnet sind, und diese werden um so kleiner, je mehr das Caliber der Kanäle abnimmt. Die Aufsenseite der feinern Gallengänge, sowohl der in den Pfortaderscheiden eingeschlossenen, als der an der untern Fläche der Leber gelegenen, hat ein ungleichförmiges Ansehen, erzeugt durch zahlreiche, gröfsere und kleinere Ausbuchtungen oder längere, einfache oder verästigte hohle Ausläufer, „Gallengangsdrüsen“ genannt, in welche die Wand übergeht; erstere bilden entweder einfache, mit breiter Basis oder kurzem Stiel auf dieser aufsitzende Bläschen oder Gruppen solcher, durch einen gemeinsamen Ausführungsgang verbundener Bläschen, letztere stellen langgezogene, verschiedentlich gekrümmte Blinddärmchen dar, und finden sich bald vereinzelt, bald reihenweis, theils nur kleine Stellen des Gallenkanals, theils den ganzen Umfang desselben einnehmend.

Die Lymphgefäfse der Leber sind sehr zahlreich und verbreiten sich theils an der Oberfläche des Organs, in der innern Lage des Peritonäalüberzugs, theils in der Tiefe, die Lebersubstanz durchsetzend. Die oberflächlichen Lymphgefäfse bilden ein einschichtiges Netz, dessen Kanälchen zum Theil an den Knotenpunkten zu gröfsern Behältern erweitert sind, und die aus ihnen hervorgehenden stärkern Stämmchen verlaufen gröfstentheils in der Richtung gegen das *Lig. suspensorium* und das *Lig. coronarium*, von wo aus sie durch das Zwerchfell in die Brusthöhle dringen und hier mit den Lymphdrüsen des hintern Mittelfellraums in Verbindung treten. Die tiefen entstehen am Umfange der Leberläppchen, und folgen, theils vereinzelt, theils zu Netzen vereinigt, zuerst den *Vv. interlobulares*, dann den stärkern Zweigen der Pfortader, der Leberarterie und der Gallengänge, sie innerhalb ihrer Bindegewebsscheiden netzartig umspinnend, in der Richtung gegen die Leberpforte, an welcher hervortretend sie, nebst den sich ihnen zugesellenden oberflächlichen Lymphgefäfsen der concaven Leberfläche, in einige hier gelegene kleine Lymphdrüsen übergehen.

Die Nerven, ebenfalls reich an Zahl, kommen gröfstentheils aus dem *Plexus coeliacus*

Fig. 145. Ein Leberläppchen, im Querschnitt, 60 fach vergröfsert. — 1. V. centralis lobuli, und 2,2. die in radiärer Richtung verlaufenden Vv. intralobulares, welche die Wurzeln des Lebervenensystems darstellen. 3,3. Vv. interlobulares, durch die feinern Verzweigungen der Pfortader gebildet. 4,4. Das die Hauptmasse des Läppchens ausmachende Capillargefäfsnetz, dessen Maschenräume von den Netzen der Leberzellen erfüllt sind.

des Sympathicus, von welchem sie hauptsächlich als *Plexus hepaticus* mit der *A. hepatica* zur Leberpforte treten, zum kleinern Theil auch von dem, aufser sympathischen Fasern noch solche des *Phrenicus* enthaltendem *Plexus diaphragmaticus*, endlich mit einigen Fäden vom *Vagus*, besonders dem rechten, und verbreiten sich sowohl im Innern der Leber, von der Pforte aus die Gefäfse und Gallengänge bis zu den Interlobularräumen hin begleitend, als auch an der Oberfläche im serösen Ueberzug.

Das Bindegewebe, welches die Leber nach allen Richtungen durchsetzt, dringt in dieselbe hauptsächlich von der Pforte aus, wo es in reichlicher Menge um die daselbst ein- und austretenden Gebilde angehäuft ist, und begleitet diese als Glisson'sche*) Kapsel (*Vagina s. Capsula Glissonii*), hierbei die neben einander liegenden Verzweigungen der Pfortader, der Leberarterie und des Ausführungsganges mit immer schwächer werdenden, gemeinsamen Scheiden locker umhüllend, bis zu den Leberläppchen. Schwächere Bindegewebszüge gelangen in die Lebersubstanz auch von der Hohlvenengrube aus mit den Lebervenen, bekleiden jedoch die diese aufnehmenden Kanäle als dicht anliegende dünne Schichten und halten die Gefäfswand in straffer Vereinigung mit der Lebersubstanz, während die den Verzweigungen der Pfortader und ihrer Begleitung angehörenden Hüllen diesen eine freiere Beweglichkeit verleihen. Vom Umfange der Leberläppchen, wo nur noch ein sparsamer zarter Zellstoff die interlobulären Gefäfsausbreitungen umgiebt und verbindet, treten zahlreiche sehr feine Bindegewebsbündel ins Innere derselben, und durchziehen hier theils die Maschenräume zwischen den Capillargefäfsen, theils liegen sie der übrigens strukturlosen Wand der letztern dicht an.

b) Gallenwege.

Der die Galle aufnehmende und fortleitende Apparat umfafst, aufser dem durch den Zusammenflufs der Gallengänge gebildeten Ductus hepaticus, die Gallenblase mit dem Gallenblasengang und den gemeinschaftlichen Gallengang.

Die Gallenblase (*Vesica s. Cystis fellea*) ist ein häutiger Behälter von birnförmiger Gestalt, dazu bestimmt, die von der Leber abgesonderte und durch deren Ausführungsgang fortgeleitete Galle aufzunehmen und bis zu deren während der Verdauung erfolgendem Abflufs in den Darm zurückzuhalten. Sie liegt in der rechten Längsfurche der Leber, mit dem dickern und abgerundeten blinden Ende, Grund (*Fundus vesicae felleae*), den vordern Leberrand einnehmend oder ihn an der Incisura vesicalis etwas überragend, mit dem entgegengesetzten, spitzen Ende, Hals (*Collum vesicae felleae*), die Querfurche berührend, hat gewöhnlich eine Länge von 3-5'' und am Grunde im angefüllten Zustande eine Breite von 1'', und fafst etwa 1-1½ Unzen Galle. Ihre obere Seite ist durch das Bindegewebe, welches die sie aufnehmende Furche überzieht, fest an die Lebersubstanz angeheftet, die untere frei liegende Fläche wird von einer Fortsetzung des Peritonäalüberzuges der Leber bekleidet. Der Hals der Gallenblase geht hinterwärts, unter einer plötzlichen Umbiegung nach unten, in einen, kaum 1''' weiten, cylindrischen Gang, Gallenblasengang (*Ductus cysticus*), über, und dieser verläuft in einer Länge von 1½-2'' ab- und rückwärts bis hinter die erste Krümmung des Duodenum, wo er mit dem mehr links gelegenen *Ductus hepaticus* sich unter einem spitzen Winkel zum *Ductus choledochus* vereinigt.

Der gemeinsame Gallengang (*Ductus choledochus*) ist ein 1½-3'' langer Kanal, gebildet durch die Vereinigung des Leber- und des Blasengangs, welche öfters eine Strecke weit mit einander verwachsen sind, ehe sie zusammenmünden, wodurch im Innern ein mehr oder minder weit hinabreichender klappenartiger Vorsprung erzeugt wird. Der Gang zieht in fortgesetzter Richtung des Ductus hepaticus, an Weite bald diesen etwas übertreffend, bald ihm nachstehend, im *Lig. hepatico-duodenale*, rechts neben der Leberarterie und vor der Pfortader, weiter abwärts, begiebt sich, hinter dem Kopf des Pankreas weg oder ihn durchsetzend, zum innern Umfang des absteigenden Theils des Duodenum, und durchdringt etwa in der halben Höhe desselben die Darmwand, um auf deren Innenfläche, am untern Ende der von ihm erzeugten Längsfalte, für sich oder vereint mit dem Ausführungsgang des Pankreas, öfters nach Bildung einer ampullenartigen Auftreibung, *Diverticulum Vateri**), sich mittelst einer engen Mündung zu öffnen. Durch diesen Gang gelangt einerseits das durch den *Ductus hepaticus* ihm zugeführte Secret der Leber auf- und rückwärts in den *Ductus cysticus* und zur Gallenblase, andererseits die in letzterer aufbewahrte Galle, nachdem sie daselbst noch einige Ver-

*) Francis Glisson (1597—1677), Prof. der Medizin und Anatomie zu Cambridge, einer der bedeutendsten englischen Anatomen, hat diese, schon von Pecquet (*De circulatione sanguinis et chyli motu, Paris.* 1651, 4.) entdeckte Umhüllung zuerst genauer beschrieben: *Anatomia hepatis. Lond.* 1654, 8. *cap.* 28.

*) Abrah. Vater (1684—1751), Prof. der Anatomie und Botanik zu Wittenberg, hat diese Ampullenbildung zuerst beschrieben: *Diss. de novo bilis diverticulo circa orificium ductus choledochi, Viteb.* 1720, 4, in *Halleri collect. disputatt. anatt. III p.* 259.

änderungen erfahren, während der Verdauung abwärts in den Darm.

Die Wandung der Gallenwege besteht aus zwei Häuten, aufsen einer Faserhaut, innen einer Schleimhaut, von denen jene die gröbern Gefäfs- und Nervenausbreitungen enthält, diese im innern Theil von einem feinen Capillargefäfsnetz durchzogen wird. An der Gallenblase, deren $1/2$ - $1'''$ mächtige Wand an der freiliegenden untern Fläche noch vom Peritonäalüberzuge bekleidet ist, bildet die äufsere Schicht eine einfache Bindegewebshaut, die von innen nach aufsen an Festigkeit zunimmt, und zeigt sich die innere Schicht zusammengesetzt aus abwechselnden Lagen eines straffen Bindegewebes und vielfach gekreuzter glatter Muskelfasern, sowie aus einem sie bedeckenden Cylinderepithelium, dessen Zellen, gleich den Epithelialcylindern der Dünndarmschleimhaut, an ihrem freien Ende mit einem verdickten, streifigen Saume versehen sind. Die innere Oberfläche der Gallenblase ist ferner ausgezeichnet durch zahlreiche, höhere und niedrigere Schleimhautfältchen, die zu einem Gitterwerk verbunden sind und deren freier Rand hie und da in überaus kleine Zöttchen ausläuft; im Halse der Gallenblase schwinden allmälig diese gitterartig zusammenhängenden feinen Fältchen und treten an ihre Stelle stärkere quere und schräge Erhebungen, die öfters zu einer, mitunter sich durch den ganzen Blasengang spiralig hinziehenden, continuirlichen Klappe (*Valvula Heisteri*) vereinigt sind. Schleimdrüsen besitzt die Gallenblase nur wenige, nach Luschka gewöhnlich, im submucösen Bindegewebe eingelagert, deren 6-15 von etwa $1/2'''$ Durchmesser mit zuweilen sehr langem, geschlängeltem Ausführungsgang, der die Schleimhaut in schräger Richtung durchbohrt. Was die Gänge anlangt, so besteht deren $1/4$ - $1/2'''$ dicke Wandung in beiden Schichten aus mannigfach durchkreuzten Bindegewebs- und elastischen Fasern, in der äufsern Schicht aus gröbern und lockrer verbundenen, in der innern Schicht aus zartern und überaus dicht verwebten, ohne jede Beimengung von Muskelgewebe, und ist diese belegt mit einem Cylinderepithelium gewöhnlicher Art. An der innern Oberfläche des *Ductus hepaticus* und *choledochus* finden sich, wie an den Aesten des erstern, zahlreiche flache Grübchen, die aber ordnungslos über die ganze Fläche zerstreut sind, und zwischen denselben, wie auch in ihnen, trifft man die feinen Mündungen traubenförmiger Schleimdrüschen, welche letztern als meist platte Körperchen von $1/4$ - $1/2'''$ Breite mit kurzem Ausführungsgang in der äufsern Haut der Gänge eingeschlossen liegen.

Mit Gefäfsen und Nerven sind die Gallenwege reichlich versehen. Die Gallenblase erhält ihr Arterienblut von der *A. cystica*, einem Aste der Leberarterie, und das von ihr zurückkehrende Blut gelangt durch einige Venenstämmchen in die Pfortader. Ihre Lymphgefäfse treten zur Pforte, wo sie mit denen aus der Tiefe der Leber sich vereinigen. Die Nerven kommen vom Lebergeflecht des Sympathicus.

2. Bauchspeicheldrüse.

Die Bauchspeicheldrüse (*Pancreas*; πᾶν ganz, κρέας Fleisch, wegen des einigermaafsen fleischartigen Ansehens) ist eine den Speicheldrüsen der Mundhöhle analoge Drüse von abgeplattet länglicher, bandartiger Gestalt und gelb- oder grauröthlicher Farbe, im obern Theil der Bauchhöhle befindlich, wo sie, mit den Flächen nach vorn und hinten, mit den Rändern nach oben und unten gekehrt, sich in querer Richtung vor der hintern Bauchwand, in der Höhe des ersten Lendenwirbels, hinzieht. Man unterscheidet an ihr einen mittlern Theil oder Körper (*Corpus pancreatis*) und zwei Enden, ein stärkeres rechtes, Kopf (*Caput pancreatis*), und ein schwächeres linkes, Schwanz (*Cauda pancreatis*), von denen das rechte den Körper oben und unten überragt, oben mit einem kürzern, unten mit einem längern, hakenförmig nach hinten umgebogenen Fortsatz, das linke, sich allmälig verjüngend, in eine abgerundete Spitze ausläuft. Der quergerichtete Längsdurchmesser der Drüse mifst 6-8'', die Höhe im mittlern Theil $1\frac{1}{2}''$ und die Dicke $1/2''$, und ihr Gewicht beträgt $2\frac{1}{2}$ - $3\frac{1}{2}$ Unzen.

Seine Lage hat das Pankreas in der Tiefe, hinter dem Magen, von diesem nur durch den Netzbeutel des Bauchfells getrennt, dessen hintere Wand über die leicht gewölbte vordere Fläche der Drüse, an welche sie durch Bindegewebe lose angeheftet ist, sich flach hinspannt; mit der fast ebenen hintern Fläche liegt das Pankreas am mittlern Theil unmittelbar vor der untern Hohlvene und der Bauchaorta, in der Gegend zwischen den Ursprüngen der *A. coeliaca* und *A. mesenterica superior*, an den beiden Seitentheilen vor dem Lendentheil des Zwerchfells. Sein rechtes Ende pafst in die vom Duodenum umschriebene hufeisenförmige Krümmung, diese genau ausfüllend, nur am obern Fortsatz ein wenig durch den obern Quertheil dieses Darmstücks verdeckt, das linke Ende sieht gegen den Hilus der Milz. Der stärkere obere Rand der Drüse zeigt eine tiefere Furche für die *A. lienalis*, der dünnere untere Rand öfters eine seichtere, schräg ge-

richtete Furche für die *V. lienalis*, welche beide Gefäfse aber auch neben einander verlaufen; zwischen dem nach hinten umgebogenen untern Fortsatz des Kopfes und dem Körper bleibt eine schräg von rechts nach links absteigende Furche für das Ende der *V. mesenterica superior*, und links neben dieser tritt die gleichnamige Arterie unter der Drüse hervor.

In seinem Bau an die zusammengesetzt traubenförmigen Drüsen sich anschliefsend, besteht das Pankreas aus gröfsern und kleinern Läppchen, von denen die kleinsten aus einem Aggregat rundlicher Drüsenbläschen gebildet sind, die dicht gedrängt auf feinen Kanälchen aufsitzen, und wird von lockrem Bindegewebe reichlich durchsetzt, wodurch es ein körniges Ansehen erhält. Die Drüsenbläschen, etwa $^1/_{100}{}'''$ im Durchmesser, stellen solide Massen dar, ohne Lumen, und sind erfüllt, theils von freien Kernen, theils von vollständigen Zellen mit öfters darin enthaltenen zahlreichen Fettkörnchen. Die mit ihnen verbundenen Kanälchen sammeln sich durch successive Vereinigung zu immer stärkern Aesten, und diese gehen zuletzt sämmtlich in einen gemeinsamen Ausführungsgang, Bauchspeichel- oder Wirsung'scher*) Gang (*Ductus pancreaticus s. Wirsungianus*), über, in welchen sie sich, nach rechts ziehend, einer nach dem andern unter spitzem Winkel einsenken. Dieser Gang, welcher das Organ in dessen Achse, doch meistens etwas näher zur vordern, als zur hintern Fläche, der ganzen Länge nach durchsetzt, nimmt vom linken gegen das rechte Ende, in Folge des steten Hinzutritts neuer, von allen Seiten in ihn übergehender Aeste, successiv an Dicke zu, und durchbohrt schliefslich, etwa $1'''$ stark, dicht unterhalb des *Ductus choledochus*, an diesem genau anliegend, die innere Wand der Pars descendens des Duodenum, um, vereint mit jenem oder nahe unter ihm, sich in die Darmhöhle zu öffnen. Sehr häufig findet sich noch ein zweiter kleinerer Ausführungsgang (*Ductus pancreaticus accessorius s. secundarius*), der vom gröfsern, in der Nähe seines Endes, oberwärts ausgeht und, durch den Kopf der Drüse in einem nach links convexen Bogen aufsteigend, meist $^1/_2$ - $1''$ über dem Hauptgange, selbstständig in das Duodenum einmündet. Der Ausführungsgang ist aus dichtem Bindegewebe mit beigemengten feinen elastischen Fasern zusammengesetzt und innen mit einem Cylinderepithelium bekleidet, und enthält in seiner Wandung zahlreiche sehr kleine Körperchen von gleichem Bau wie die traubigen Schleimdrüsen. — Mitunter kömmt in geringerer oder gröfserer Entfernung von der Bauchspeicheldrüse eine eigne Drüsenportion in der Wand des Verdauungskanals eingeschlossen vor, und namentlich beobachtet man ein solches Nebenpankreas (*Pancreas accessorium*) am untern Rande des Magens, ferner im Jejunum.

*) Joh. Georg Wirsung, ein junger Arzt aus Augsburg, Schüler Vesling's, † 1643 in Padua, hat diesen Gang beim Menschen entdeckt (*Figura ductus cujusdam etc. noviter in pancreate observati, Padov.* 1643, *fol.*), den jedoch schon vorher Moritz Hoffmann, Prof. zu Altdorf, am Truthahn aufgefunden und ihm gezeigt haben soll.

Das Sekret des Pankreas ist der Bauchspeichel (*Succus pancreaticus*), eine farblose und durchsichtige, etwas klebrige Flüssigkeit von salzigem Geschmacke und meist schwach alkalischer Reaktion, in der sich keine andern Formelemente vorfinden, als zufällig beigemengte Epithelzellen. Dieselbe enthält etwa $1^1/_2$ pCt. feste Bestandtheile, namentlich Proteïnsubstanz, Fett, Extractivstoffe und die gewöhnlichen Salze, und dient wahrscheinlich, theils in Verbindung mit der Galle zur Verflüssigung des genossenen Fettes, theils zur Umwandelung des noch unverändert in den Darmkanal übergegangenen Amylum in Zucker.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Pankreas kommen aus den *Aa. lienalis, hepatica* und *mesenterica sup.*, von denen die erstere die *Rr. pancreatici* an den Körper und Schwanz der Drüse, die beiden andern aus den *Aa. pancreatico-duodenalis sup. et inf.* Zweige an den Kopf derselben abgeben. Die Venen ergiefsen sich in die *Vv. lienalis* und *mesenterica sup.*, durch welche sie in die Pfortader übergehen. Die Lymphgefäfse vereinigen sich mit denen der Milz. — Die Nerven stammen aus den, vorzugsweise dem Sympathicus angehörenden *Plexus hepaticus, lienalis* und *mesentericus sup.*, und gelangen zum Pankreas in Begleitung der Gefäfse.

3. Milz.

Die Milz (*Lien s. Splen*) ist eine Drüse ohne Ausführungsgang (Blutgefäfsdrüse), hinsichtlich ihrer Verrichtung noch zweifelhaft, im Bau verwandt mit den Lymphdrüsen. Sie bildet einen länglichrunden, meistens ziemlich halbeiförmigen Körper von dunkelbrauner oder blauröthlicher Farbe und teigiger Consistenz, ist 4 - $5''$ lang, an der umfänglichsten Stelle 3 - $4''$ breit und 1 - $1^1/_2{}''$ dick, und schwankt im Gewicht von 7 bis 9 Unzen. Ihre Lage hat die Milz im linken Hypochondrium, hinter dem Fundus des Magens, sich am Rippentheil des Zwerchfells vom obern Rande der 9. bis zum untern Rande der 11. Rippe hinaberstrekkend, und kehrt, mit dem längsten Durchmesser fast senkrecht gerichtet, die eine Fläche nach aufsen und zugleich etwas nach hinten, die andere nach innen und vorn. Die äufsere Fläche ist gewölbt, entsprechend der Concavität des Zwerchfells, an welche sie sich fast

der ganzen Länge nach genau anschliefst, und durchweg vollkommen eben. Die innere Fläche, im Ganzen concav, zeigt im mittlern Theil eine schwache longitudinale Erhabenheit, sowie unmittelbar davor eine seichte Furche, Milzeinschnitt (*Hilus lienis*), mit einer Anzahl (12-15) in und neben derselben befindlicher, verschieden grofser Oeffnungen zum Ein- und Austritt der Gefäfse und Nerven, und wird hierdurch in zwei Vertiefungen abgetheilt, eine gröfsere vordere zur Anlagerung an den hintern Umfang des Magengrundes, und eine kleinere hintere, entsprechend im untern Theile dem Aufsenrande des obern Endes der linken Niere. Der vordere Rand ist dünn und scharf, regelmäfsig mit mehrern, an Zahl und Tiefe verschiedenen Einkerbungen versehen, und liegt frei in einiger Entfernung hinter den vordern Rippenenden; der hintere Rand ist stumpf und abgerundet, nicht von Einschnitten unterbrochen, und greift theilweis in den Falz ein, welchen der obere Theil der linken Niere nebst der Nebenniere mit dem Zwerchfell begrenzen. Von den beiden Enden der Milz ist das obere dicker, aber schmäler, als das untere, welches hinter die Flexura sinistra des Colon hinabragt und öfters, von hinten nach vorn schräg absteigend, zugespitzt ausläuft. — Bisweilen trifft man in der Nähe der Milz, meistens an ihrer innern Seite oder zunächst dem untern Ende, ein oder einige, ihr ähnliche, kleine rundliche Körper, Nebenmilzen (*Lienculi s. Lienes succenturiati*), schwankend an Gröfse vom Umfang einer Linse bis zu dem einer Wallnufs.

Den Bau der Milz anlangend, so zeigt sich diese zunächst aus Hülle und Parenchym zusammengesetzt und ist reichlich mit Gefäfsen und Nerven versehen.

Die Hülle (*Involucrum lienis*) besteht aus zwei Häuten, einer äufsern serösen und einer innern fibrösen, die aber gröfstentheils überaus fest mit einander zusammenhängen. Die seröse Haut ist eine Fortsetzung des Peritonäalüberzuges der benachbarten Organe, und geht von diesen unter Bildung zweier Duplicaturen auf die Milz über, deren eine als *Lig. gastro-lienale* sich vom Blindsack des Magens zum Hilus der Milz hinspannt, die andere, weit schmälere, als *Lig. phrenico-lienale s. suspensorium lienis* das Zwerchfell mit dem obern Milzende verbindet. Die Faserhaut (*Tunica fibrosa s. albuginea s. propria lienis*) ist eine sehr dünne und durchscheinende, dabei dichte und feste Membran, gebildet aus Bindegewebe und elastischen Fasern, wahrscheinlich mit Beimengung von spärlichen muskulösen Elementen, und überzieht nicht nur das Organ an seiner ganzen Peripherie, sondern dringt auch vom Hilus aus ins Innere desselben, und zwar mittelst Fortsätze, welche, als röhrige Scheiden (*Capsulae Malpighii*) die Gefäfse und Nerven umhüllend, mit diesen so das Milzgewebe nach allen Richtungen durchsetzen, dafs sie die Venen in ihren gröbern Aesten, die Arterien aber, unter allmäliger Abnahme an Stärke, bis zu den feinern Verzweigungen hin begleiten.

Das Milzgewebe (*Parenchyma lienis*) besteht aus einem System netzartig mit einander verbundener, fibröser Balken, und einer, darin eingeschlossenen, weichen Substanz (Pulpa). Die Milzbalken (*Trabeculae lienis*) sind gröfsere und kleinere, theils platte, theils rundliche, weifse Fäden oder Stränge, welche überall von der Innenfläche der Faserhaut, wie auch von den die Gefäfse umhüllenden Fortsetzungen derselben ausgehen und die, indem sie unter vielfacher Spaltung und Wiedervereinigung die Milz nach allen Richtungen durchziehen, ein zusammenhängendes Fachwerk darstellen, welches der in seinen Maschenräumen enthaltenen Pulpa als Grundlage und Stütze dient. In ihrem Bau stimmen die Bälkchen mit der Faserhülle überein und sind ebenfalls gebildet aus Bindegewebe und elastischen Fasern, nebst einer sehr geringen Menge organischer Muskelfasern. Die Milzpulpa (*Pulpa lienis*) ist eine breiige Masse von röthlicher Farbe, deren Zusammensetzung aber schwierig nachzuweisen und nicht in allen Punkten sicher festgestellt ist. Ihren Haupttheil bilden feine Blutgefäfse, insbesondere Venen, und zwar zum Theil in Form von venösen Gängen ohne eigne membranöse Wandung, blofs begrenzt von einem einschichtigen Epithelium, dessen leicht aus einander fallende Elemente als spindelförmige Zellen mit meist seitlich ansitzendem Kern (Milzzellen) sich darstellen. Zwischen der Gefäfsausbreitung findet sich ein zartfaseriges Stroma, gebildet aus einem engmaschigen Netzwerk überaus feiner Bindegewebsfäden, das mit dem gröbern Balkennetz, dessen Räume es überall durchsetzt, in Verbindung steht und in seinen Maschen eine grofse Menge Lymphkörperchen ähnlicher Zellen einschliefst. Als fernere Bestandtheile des Parenchyms erscheinen mehr oder minder runde, weifsliche Knötchen von $1/_{5}'''$ im Mittel, Malpighi'sche Körperchen oder Milzbläschen (*Corpuscula Malpighii s. lienis*), welche sehr zahlreich in die rothe Pulpa eingestreut sind, aber wegen ihrer grofsen Weichheit und leichten Zerstörbarkeit nicht überall angetroffen werden. Dieselben sind Anhänge der feinsten Arterienästchen, an denen sie so aufsitzen, dafs jedes Körperchen von

einem, auch wohl zwei, arteriellen Aestchen durchbohrt wird, und haben eine ähnliche Zusammensetzung, wie die solitären Follikel des Darmkanals. Sie bestehen aus einem überaus zarten Netzwerk, das von einem feinen Capillargefäſsnetz, in welches das eintretende Arterienästchen sich auflöst, durchsetzt wird und dessen Maschen von Lymphzellen erfüllt werden, und besitzen an der Peripherie ebenfalls, soweit sie nicht in das Gewebe der Pulpa übergehen, eine netzartige, engmaschige Begrenzung.

Die Blutgefäſse der Milz sind sehr zahlreich und zeigen zum Theil eine eigenthümliche Anordnung. Die Arterien kommen von der *A. lienalis*, einer im Verhältniſs zur Gröſse des Organs sehr ansehnlichen Arterie mit beträchtlich dicken Wänden und von geschlängeltem Verlaufe, den sie bis zu ihren feinern Verzweigungen hinab beibehält. Dieselbe zerfällt noch auſserhalb der Milz durch wiederholte Theilung in 12-15 schwächere Aeste, welche vom Hilus der Milz aus, einzeln durch die hier befindlichen Oeffnungen der Faserhülle hindurchtretend, ins Parenchym eindringen, um sich, von den scheidenförmigen Fortsetzungen der letztern umgeben, baumförmig durch dieses nach allen Richtungen zu verästeln, und die endlich in pinselartige Büschel (*Penicilli*) gestreckter, immer feiner werdender Aestchen sich auflösen, welche letztern, durchschnittlich $^1/_{75}$''' starken, Gefäſschen mit den Malpighi'schen Körperchen besetzt sind und durch weitere Theilung in capillare Röhrchen übergehen. Letztere bilden jedoch keine eigentlichen Capillargefäſsnetze, sondern setzen sich unmittelbar, entweder vereinzelt oder nach netzförmiger Vereinigung, in die plexusartigen Venenanfänge fort, und das Verhalten ist somit ein ähnliches wie im Schwellgewebe. Die Venen sammeln sich durch fortgesetzte spitzwinkelige Vereinigung zu mehrern Hauptästen, welche dicht vor den arteriellen am Hilus der Milz hervortreten, und diese flieſsen endlich zur *V. lienalis* zusammen, welche als ein dünnwandiger und klappenloser Stamm von weit ansehnlicherer Gröſse als die entsprechende Arterie sich unter dieser weg zur Pfortader begiebt. Die feinern Venenverzweigungen in dem Milzgewebe sind dadurch ausgezeichnet, daſs die aus den Venenanfängen hervorgehenden Aestchen sich unter einem rechten Winkel in sie einsenken, und ihre Innenfläche erhält durch deren, ringsum an ihr sichtbare Mündungen (*Stigmata Malpighii*) ein siebartiges Ansehen.

Lymphgefäſse scheinen im Innern der Milz nicht vorzukommen, aber finden sich in mäſsiger Zahl an der Peripherie derselben, und gehen hier in mehrere stärkere Stämmchen über, welche gegen den Hilus verlaufen, wo sie in einige zwischen den Blättern des *Lig. gastrolienale* befindliche kleine Lymphdrüsen eintreten, erstrecken sich aber auch meistens theilweis durch das *Lig. phrenico-lienale* zur Gegend des Aortenschlitzes, um hier unmittelbar in den Ductus thoracicus einzumünden.

Die Nerven der Milz kommen aus dem *Plexus coeliacus* des Sympathicus, und dringen als *Plexus lienalis* mit der Milzarterie vom Hilus aus ins Innere des Organs, wo sie sich längs der Gefäſsäste tief hinein in das Parenchym verfolgen lassen.

Vom Bauchfell.

Das Bauchfell (*Peritonaeum*, περιτείνειν umspannen) ist die seröse Haut, von welcher die Bauchhöhle ausgekleidet ist, und bildet einen Sack, der beim Manne vollständig geschlossen, beim Weibe dagegen an der Bauchmündung der beiden Eileiter offen ist und daselbst mit der Schleimhaut des Geschlechtsapparats in Verbindung steht. Der Bauchfellsack zerfällt in zwei, ununterbrochen in einander übergehende Abtheilungen oder Blätter, ein äuſseres oder parietales, welches die Bauchwandungen von innen bekleidet, und ein inneres oder viscerales, welches den Ueberzug der Eingeweide darstellt, und der zwischen beiden eingeschlossene, überaus enge Raum (*Cavum peritonaei*) ist mit einer geringen Menge seröser Feuchtigkeit (*Liquor peritonaei*) angefüllt, welche die Oberfläche der Organe glatt und schlüpferig erhält, wodurch sie leichter verschiebbar werden. Der parietale Theil (*Peritonaeum parietale*) ist gröſstentheils dicker und fester als der viscerale, und folgt dem Zuge der Bauchwandungen, an deren Innenfläche er theils fester, theils loser angeheftet ist, und denen entsprechend er in eine vordere, hintere, obere und untere Wand eingetheilt wird. Der viscerale Theil (*Peritonaeum viscerale*), welcher durch Einstülpung der Membran, hauptsächlich von der hintern Bauchwand aus, gebildet wird, überzieht die Organe, ihnen meistens als dünne Lamelle dicht anliegend, in der Weise, daſs die einen, so namentlich die Mehrzahl der Digestionsorgane, indem sie, gleichsam von auſsen gegen das Bauchfell andrängend und es einzeln vor sich herschiebend, in taschenförmige Verlängerungen desselben zu liegen kommen, bis auf die Ein- und Austrittsstellen der Gefäſse und Nerven vollständig von ihm eingehüllt werden, die andern dagegen, wie die Harn- und Geschlechtsorgane, in gröſserer Ausdehnung unbedeckt bleiben, und man hat hiernach auch

wohl dieselben in zwei Gruppen gesondert, in „innerhalb und aufserhalb des Bauchfellsackes gelegene Organe (*Organa intra et extra saccum peritonaei sita*).“ Der Uebergang sowohl des parietalen Theils in den visceralen, als auch der Peritonäalüberzüge der einzelnen Organe in einander geschieht an vielen Stellen unter Bildung von Duplicaturen, die man als Bänder (*Ligamenta*), Falten (*Plicae*), Gekröse (*Mesenterium, Mesocolon*) und Netze (*Omenta s. Epiploa*) unterscheidet, und an gewissen Punkten, so namentlich am scharfen Leberrande und am vordern Rande der Milz, erhebt sich der Peritonäalüberzug zu überaus kleinen, verschieden geformten Zöttchen (*Villi peritonaeales*), sowie am ganzen Dickdarm zu beutelförmigen Anhängen (*Appendices epiploicae*). Die Aufsenfläche des Bauchfells hängt durch eine bald zartere, bald stärkere, auch stellenweis viel Fett enthaltende, subseröse Schicht mit den von ihm überzogenen Theilen zusammen, die Innenfläche ist glatt und glänzend und liegt frei. Gebildet ist dasselbe aus einer bindegewebigen Grundlage mit reichlich eingestreuten elastischen Fasern, und aus einem, diese innen bekleidenden, einfachen Pflasterepithelium. Als fernere Bestandtheile zeigen sich vielfach in ihm verbreitete feine Blutgefäfse, sowie zarte Lymphgefäfsnetze, und Nerven gelangen zu ihm, sowohl aus dem Bauchtheil des Sympathicus, als auch aus dem Phrenicus und den vordern Aesten der untern Intercostalnerven.

Der Verlauf des Bauchfells ist, in Folge der grofsen Anzahl von Organen, die es bekleidet, und wegen der mannigfachen Krümmungen und Windungen eines Theils dieser letztern, complicirter als der aller übrigen serösen Häute, welche auch sämmtlich an Gröfse ihm bedeutend nachstehen. Bei der Beschreibung desselben wird an einem beliebigen Punkte der Bauchwand begonnen und von diesem aus nach der einen oder andern Richtung seine Ausbreitung durch die ganze Unterleibshöhle verfolgt, bis man wiederum zur Ausgangsstelle zurückgelangt.

Von der Nabelgegend ausgehend, sieht man zunächst das Bauchfell längs der Innenfläche der vordern Bauchwand, an die *Fascia transversalis* angeheftet, zum Zwerchfelle aufsteigen, und hierauf dieses an seiner concaven Fläche bis zur Gegend hinter dem Centrum tendineum überziehen, wobei es in der Mittellinie das an die convexe Fläche der Leber tretende *Lig. suspensorium hepatis* erzeugt. An der angegebenen Stelle des Diaphragma angelangt schlägt sich das Bauchfell, unter Uebergang des parietalen in den visceralen Theil, abwärts auf die darunter liegenden Eingeweide, und tritt als *Lig. coronarium hepatis* an den stumpfen Rand der Leber, als *Lig. phrenicogastricum* an die vordere Seite der Cardia des Magens und als *Lig. phrenicolienale* an das obere Ende der Milz, um sich in die Peritonäalüberzüge dieser Theile fortzusetzen. Als Bekleidung der Leber erstreckt sich dasselbe sodann über deren ganze convexe Fläche bis zum vordern Rande, gelangt hierauf, sich um diesen herumbiegend, auf die untere Seite des Organs, und überzieht an dieser den rechten und den linken Lappen bis zum hintern Rande, wo es jederseits mit dem von der obern Wand herabsteigenden Blatte zum *Lig. triangulare* zusammenstöfst, reicht dagegen in der Mitte, den viereckigen Lappen überziehend, den Spigel'schen aber unbedeckt lassend, nur bis zur Pforte. An dieser Stelle nämlich ändert das Bauchfell, von den hier ein- und austretenden Gebilden aufgehalten, seinen Lauf, tritt als vorderes Blatt des *Omentum minus* zur kleinen Curvatur des Magens, wie auch, in continuirlicher Fortsetzung desselben, rechterseits als *Lig. hepaticoduodenale* zum Anfang des Duodenum, und gelangt von diesem als *Lig. duodenorenale*, sowie von der Stelle des rechten Leberlappens neben dem Halse der Gallenblase als *Lig. hepaticorenale* zum obern Ende der rechten Niere und zur Nebenniere, während es linkerseits sich vom Magengrund als *Lig. gastrolienale* zum Hilus der Milz hinspannt. Nach Bekleidung der vordern Fläche des Magens steigt es von dessen grofser Curvatur als vorderes Blatt des *Omentum majus* vor dem Quergrimmdarm und dem Convolut der dünnen Därme weg bis tief in die Unterbauchgegend hinab, hierauf aber, sich am untern Rande des grofsen Netzes rückwärts umbiegend, als dessen hinteres Blatt wiederum bis zum Quergrimmdarm in die Höhe, zieht alsdann, diesen und sein Gekröse oberwärts bedeckend, weiter hinauf bis zum untern Rande des Pankreas, und wendet sich hier plötzlich nach unten und vorn, um als oberes-vorderes Blatt des *Mesocolon transversum* zum Quergrimmdarm zurückzukehren, diesen selbst ringsum zu bekleiden und endlich als unteres-hinteres Blatt eben dieses Gekröses sich zur hintern Bauchwand zu begeben.

In die bisher beschriebene, sehr umfangreiche und von den erwähnten Organen ausgefüllte Einstülpung des Bauchfellsackes schiebt sich eine zweite, kleinere und leere, der Netzbeutel (*Bursa s. Saccus omentalis*), welche, am freien Rande des *Lig. hepaticoduodenale* durch dessen Umbeugung nach hinten entstehend, von rechts nach links in die Tiefe dringt und

sich theils in der Richtung nach oben, theils nach unten hin ausbreitet. Die obere Abtheilung des Beutels (*Bursa omenti minoris*) tritt in den freien Raum hinter und über dem Magen, wo sie die bisher vom Bauchfell unbedeckten Theile, nämlich den Spigel'schen Lappen der Leber und den unmittelbar darunter liegenden Abschnitt des Zwerchfells, ferner nach links die hintere Seite der Cardia des Magens und die angrenzende Stelle der Innenfläche der Milz mit einem Ueberzug versieht, wie auch, von der Leberpforte zur kleinen Curvatur des Magens herabsteigend, das hintere Blatt des *Omentum minus* und des mit diesem continuirlichen *Lig. hepatico-duodenale* darstellt. Die gröfsere untere Abtheilung (*Bursa omenti majoris*) bekleidet mit dem vordern Blatte die hintere Fläche des Magens bis zur grofsen Curvatur desselben, mit dem hintern Blatte die vordere Fläche des Pankreas, sowie die des Mesocolon transversum und des queren Grimmdarmes, und erzeugt dann, sich in das *Omentum majus* bis hinab zu dessen unterm Rande einsenkend, wo ihre beiden Blätter in einander umbiegen, die mittlern Lamellen des sonach aus vier Blättern zusammengesetzten grofsen Netzes, nämlich die hintere Lamelle von dessen vorderer, und die vordere von dessen hinterer Wand. Den Eingang zu dem übrigens allseitig geschlossenen Netzbeutel bildet eine, an der angegebenen Ausgangsstelle gelegene, rundliche oder dreieckige, etwa $^1/_2$'' lange Oeffnung, Winslow'sches*) Loch (*Foramen Winslowii s. Hiatus epiploicus*), von welcher aus man beim Foetus und Neugeborenen den ganzen Netzbeutel aufblasen kann, während dagegen beim Erwachsenen dies meist nur noch an der obern Abtheilung desselben gelingt, nicht an der untern, deren beide Blätter gewöhnlich mehr oder minder vollständig mit einander verwachsen sind. Jene Eingangsöffnung befindet sich hinter dem *Lig. hepatico-duodenale* und vor dem *Lig. hepatico-renale*, zwischen der Pfortader und der unteren Hohlvene, oben begrenzt von dem an den Hals der Gallenblase stofsenden Theil der untern Leberfläche, unten vom oberen Umfang der ersten Krümmung des Duodenum, und wird sichtbar, wenn man den Magen abwärts zieht und die Leber nach oben umlegt.

Von der Anheftungsstelle des untern Blattes des queren Grimmdarmgekröses an die hintere Bauchwand und von den Gegenden zu beiden Seiten desselben sich weiter abwärts schlagend, steigt das Bauchfell dicht vor den grofsen Gefässtämmen und den Nervengeflechten der Unterleibshöhle, sowie beiderseits vor der Niere, dem Harnleiter und den angrenzenden Muskeln in das kleine Becken hinab, und bildet hierbei drei longitudinale Falten, in der Mitte das schräg von links und oben nach rechts und unten verlaufende *Mesenterium*, dessen beide Platten, nach vorn auseinander weichend, sich um den Leer- und Krummdarm als deren seröser Ueberzug ausbreiten, rechts das *Mesocolon ascendens*, und links das *Mesocolon descendens*, beide kurz und straff und jedes mittelst seiner weit auseinander stehenden beiden Blätter in den Peritonäalüberzug des zugehörigen Abschnitts des Colon übergehend. Die Umhüllungen dieser Darmtheile hängen oberwärts mit derjenigen des queren Grimmdarms ununterbrochen zusammen, und aufserdem verbindet sich der Ueberzug der *Flexura coli dextra* durch das *Lig. hepatico-colicum* mit der serösen Haut der unteren Fläche des rechten Leberlappens, sowie der der *Flexura coli sinistra* durch das *Lig. pleuro-colicum* mit derjenigen der untern Seite des Zwerchfells in der Gegend der 10. und 11. linken Rippe; in der ganzen Länge des *Colon* bildet der seröse Ueberzug ab und zu die frei vorspringenden *Appendices epiploicae*, und am aufsteigenden *Colon*, gewöhnlich jedoch nur in dessen oberer Hälfte, erhebt sich derselbe zu einem an dessen äufserm Umfange herabsteigenden, zweiblätterigen Anhange, dem *Omentum colicum Halleri*, welcher innen in das grofse Netz, und zwar in dessen vorderste und hinterste Lamelle, sich fortsetzt. Unterwärts begiebt sich das Bauchfell rechterseits vom *Colon asc.* auf das *Coecum*, um dieses, wie auch den *Proc. vermiformis*, dessen *Mesenteriolum* erzeugend, ringsum einzuhüllen, linkerseits vom *Colon desc.* auf die *Flexura sigmoidea*, diese ebenfalls vollständig bekleidend, unter Bildung eines breiten Gekröses, von dessen unterm Ende eine sichelförmige Duplicatur als *Lig. mesenterico-mesocolicum* sich nach rechts hin zum Dünndarmgekröse erstreckt, und tritt hierauf über das Promontorium weg in das kleine Becken hinab.

Durch die Höhle des letztern seinen Lauf fortsetzend, bekleidet das Bauchfell zunächst vollständig das obere Drittel des Rectum, an dem es das *Mesorectum* erzeugt, überzieht dann auch noch dessen mittleres Drittel seitlich und am vordern Umfange, und wendet sich hierauf von letzterem und den seitlichen Bekkenwänden nach vorn, beim Manne zur hinteren Fläche der Harnblase, beim Weibe zunächst auf die, zwischen jenem und dieser eingeschobenen, Gebärmutter mit ihren Anhängen,

*) Jacques Bénigne Winslow (1669—1760), Prof. der Anatomie zu Paris und besonders verdient um die methodische Darstellung und Systematik in der descriptiven Anatomie: *Exposition anatomique de la structure du corps humain.* Paris 1732, 4.

in beiden Geschlechtern unter Bildung je einer, nach oben offenen, tiefen Tasche, der *Excavatio recto-vesicalis* beim Manne, der *Excavatio recto-uterina* beim Weibe, sowie zweier, sie seitwärts begrenzender halbmondförmigen Falten, dort der *Plicae recto-vesicales*, hier der *Plicae recto-uterinae s. semilunares Douglasii*, worauf es beim

Fig. 146.

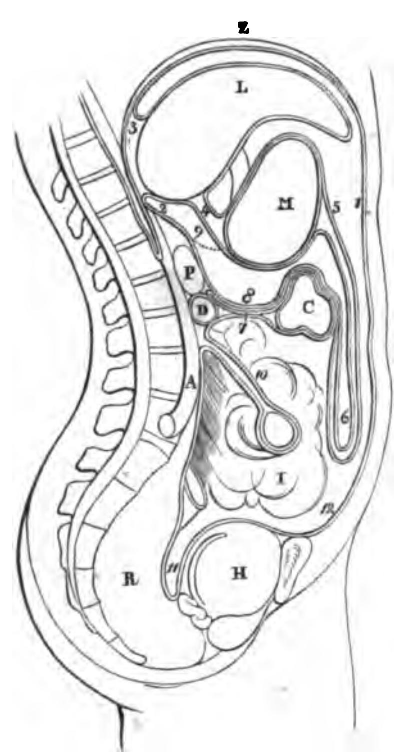


Fig. 146. Das Bauchfell an einem, in sagittaler Richtung geführten, senkrechten Durchschnitt. — *Z.* Zwerchfell. *L.* Leber. *M.* Magen. *C.* Queres Colon. *P.* Pankreas. *D.* Unterer Quertheil des Duodenum. *I.* Jejunum und Ileum. *A.* Aorta. *R.* Rectum. *H.* Harnblase. 1. Vordere Wand des Bauchfellsackes; 2. Hintere Wand desselben. 3. Stelle, wo das parietale Blatt des Peritonäum vom Zwerchfell in das viscerale Blatt an der convexen Fläche der Leber als Lig. coronarium hepatis sich umschlägt. 4. Omentum minus, mit seinen beiden Blättern sich von der Leberpforte zur kleinen Curvatur des Magens erstreckend. 5. Omentum majus, von der grofsen Curvatur des Magens herabhängend. 6. Saccus omentalis, vollständig aufgeblasen, wodurch die Zusammensetzung des grofsen Netzes aus vier Blättern ersichtlich wird. 7. Mesocolon transversum, verklebt mit der vor ihm weggehenden hintern Netzwand, deren vorderes Blatt (8), weiter aufwärts ziehend, das Pankreas überkleidet. 9. Hiatus epiploicus s. Foramen Winslowii, als Eingang zum Netzbeutel. 10. Mesenterium, an seinem obern Blatte continuirlich mit dem untern Blatte des queren Grimmdarmgekröses zusammenhängend. 11. Excavatio recto-vesicalis. 12. Unterer Theil des Bauchfells, beim Uebergang vom Scheitel der Harnblase auf die Innenfläche der vordern Bauchwand.

Weibe die Gebärmutter an ihrer hintern und einem grofsen Theil der vorderen Fläche überzieht, wie auch dieselbe mit je einer, den Eileiter, das Ovarium und das runde Mutterband nebst den Gefäfsen und Nerven einschliefsenden, quer ausgespannten, breiten Duplicatur, dem *Lig. uteri latum*, seitwärts überragt, um endlich, sich weiter nach vorn begebend, unter Bildung einer zweiten, flachern Tasche und zweier kleinerer, diese begrenzender, seitlicher Falten, *Excavatio* und *Plicae vesico-uterinae*, ebenfalls auf die Harnblase überzugehen. An dieser bekleidet dasselbe alsdann, sich von nun an wieder bei beiden Geschlechtern gleich verhaltend, die hintere Fläche, beide Seitenflächen und den Scheitel, wie auch theilweis die *Vasa deferentia* oder *Ligg. uteri rotunda*, schlägt sich hierauf vom Scheitel der Blase, sowie von den Seitenwänden der Beckenhöhle nach vorn gegen die Innenfläche der vordern Bauchwand, und kehrt schliefslich, indem es längs dieser, an die *Fascia transversalis* angeheftet, von der Scham- und den Leistengegenden gegen die Nabelgegend aufsteigt, zur Ausgangsstelle zurück. — In dem letzteren Theile seines Verlaufs bildet das Bauchfell, von darunter liegenden Theilen emporgehoben, einige schwache Längsfalten, in der Mittellinie eine unpaare, vom Blasenscheitel senkrecht hinter der *Linea alba* bis etwa zur Mitte zwischen dem obern Rande der Schamfuge und dem Nabel aufwärts ziehende, erzeugt durch den Harnstrang, *Plica urachi*, seitwärts von dieser je eine, in convergirender Richtung mit der der andern Seite nach oben und innen verlaufende, herrührend von der obliterirten Nabelarterie, *Plica art. umbilicalis*, endlich noch weiter nach aufsen jederseits eine, ebenfalls schräg nach innen aufsteigende, gebildet durch die *Vasa epigastrica*, *Plica epigastrica*; diese Faltenbildung erzeugt in der Leistengegend an der Innenfläche des Bauchfells jederseits neben einander drei flache Vertiefungen, *Foveae inguinales*, eine kleinere zwischen der *Plica urachi* und der *Plica art. umbilicalis*, und zwei etwas ansehnlichere zu beiden Seiten der *Plica epigastrica*, die innere gegenüber der vordern, die äufsere entsprechend der hintern Mündung des Leistenkanals, und wichtig als Ausgangsstellen, jene für den innern, diese für den äufsern Leistenbruch. Etwas weiter abwärts, unterhalb des Poupart'schen Bandes, nach innen von den Schenkelgefäfsen, findet sich noch eine seichte Grube des Bauchfells, *Fovea cruralis*, welche hinter dem Schenkelringe gelegen ist und die Austrittsstelle für den Schenkelbruch darstellt.

Von den Harnorganen.

Die Harnorgane oder Harnwerkzeuge (*Organa uropoëtica*) bilden den Apparat zur Absonderung und Fortleitung des Harns, und haben ihre Lage in der Bauch- und Beckenhöhle, den Endtheil ausgenommen, welcher, mit dem des Geschlechtsapparats vereinigt, unterhalb der Schamfuge an der Aufsenfläche des Beckens angebracht ist. Sie umfassen eine paarige Drüse und deren Ausführungsgang, Niere und Harnleiter, ferner einen Behälter zur Aufnahme des Harns, Harnblase, sowie eine diesen aus dem Körper fortleitende Röhre, Harnröhre, und aufserdem wird hier angereiht ein mit der Niere innig verbundenes, sonst zum Harnapparat in keiner Beziehung stehendes, ebenfalls paariges Organ, die Nebenniere.

I. Von den Nieren und Harnleitern.

1. Nieren.

Die Nieren (*Renes s. Nephri*) sind zwei drüsige Organe von plattlänglicher, bohnenförmiger Gestalt, braunrother Farbe und derber Consistenz, symmetrisch zu beiden Seiten der Wirbelsäule dicht vor der hintern Bauchwand gelegen, wo sie, die eine rechts, die andere links, hinter dem Bauchfellsacke von der Höhe des 1. Lendenwirbels bis hinab zum untern Theil des 3. sich erstrecken. Sie besitzen je zwei schwach gewölbte Flächen, eine erhabnere vordere und eine flachere hintere, zwei gekrümmte Ränder, einen convexen äufsern und einen concaven innern, und zwei abgerundete, einwärts gegen einander geneigte Enden, ein breiteres und platteres oberes und ein schmäleres unteres. Der innere Rand bildet im mittlern Drittel einen longitudinalen tiefen Einschnitt, Niereneinschnitt (*Hilus s. Porta renis*), an welchem die Gefäfse und Nerven nebst dem Anfang des Harnleiters aus- und eintreten, und zwar zumeist nach vorn die Vene, dahinter die Arterie mit dem Nervengeflecht, und ganz hinten der Ausführungsgang. Der übrige Theil der Oberfläche ist gewöhnlich eben und glatt, nur ausnahmsweise an einzelnen Stellen mit schwachen Furchen und Spalten versehen, welche dagegen beim Foetus und Neugebornen stark ausgebildet sind und eine Trennung der Niere in 15-18 einzelne Lappen (*Lobi renum s. Renculi*) erzeugen. Die Länge der Niere beträgt etwa 4″, die Breite 2″, die Dicke 1″, und das Gewicht schwankt zwischen 3-6 Unzen; gewöhnlich ist die rechte Niere ein wenig kürzer und platter, überhaupt kleiner und leichter als die linke, und hat auch in der Regel eine etwas weiter abwärts gerückte Lage als diese. An ihrer vordern Seite, über welche die hintere Wand des Bauchfells lose weggeht, werden die Nieren von verschiedenen Eingeweiden bedeckt, die rechte von der Leber, dem Duodenum und dem obern Theil des aufsteigenden Colon, die linke vom Pankreas, dem Magengrund und einem Theil des absteigenden Colon; mit der hintern Fläche ruht jede Niere auf dem *M. quadratus lumborum* und den untersten Rippenursprüngen des Zwerchfells; nach innen grenzt sie an die *Pars lumbalis* des Zwerchfells und den Aufsenrand des *M. psoas major*, nach aufsen an die seitliche Bauchwand, und die linke Niere aufserdem im obern Drittel an den untern Theil der Milz. Das obere Ende der Niere, auf dessen innerm Umfange die Nebenniere aufsitzt, hängt mit deren Basis durch Bindegewebe zusammen, das untere Ende ist frei. — Ihre Struktur anlangend, so unterscheidet man an der Niere zunächst die Umhüllung und das drüsige Parenchym.

Fig. 147.





Die Umhüllung ist eine doppelte, aufsen eine Fettkapsel, darunter eine Faserhaut. Die Fettkapsel (*Capsula adiposa renis*) besteht aus einer, mehr oder minder reichlich von Fett durchzogenen, lockern Bindegewebslage, welche die Niere ringsum überzieht und dieselbe, indem sie an die Nachbartheile sich genau anschliefst, in ihrer Lage befestigt. Die Faserhaut (*Tunica fibrosa s. propria s. albuginea renis*) ist eine dünne, doch ziemlich feste, aus dicht verwebten Bindegewebsbündeln mit wenigen elastischen Fasern gebildete Membran, welche das Parenchym unmittelbar umgiebt, mit dem sie durch feine Gefäfse und Bindegewebsfäden innig zusammenhängt; sie erstreckt sich über die ganze Oberfläche der Niere bis hinein in den Hilus, wo sie an den

Fig. 147. Die Niere, im senkrechten Durchschnitt. — 1. Nebenniere, auf dem obern Ende der Niere aufsitzend. 2. Rindensubstanz der Niere. 3,3. Marksubstanz derselben, in die Malpighi'schen Pyramiden abgetheilt; 4,4. deren, die Papillen bildende, spitze Enden, von den Nierenkelchen umfafst. 5,5. Die gröfsern Nierenkelche, in welche die kleinern zusammenfliefsen. 6. Nierenbecken. 7. Harnleiter.

Umfang der Nierenkelche und der hier aus- und eintretenden Gefäſse sich anlegt, ohne aber mit letztern in Form von scheidenförmigen Fortsätzen in das Innere des Organs einzudringen.

Das Parenchym der Niere ist ein dichtes, resistentes Gewebe, und erscheint an Durchschnitten des Organs von einem Rande zum andern aus zweierlei Substanzen zusammengesetzt, einer meist blässern innern (Mark), und einer dunkler gerötheten äuſsern (Rinde). Die Marksubstanz (*Substantia renum medullaris s. tubulosa*) hat ein radiär streifiges Ansehen und zerfällt in eine Anzahl (8-15) kegelförmiger Abtheilungen, Malpighi'sche*) Pyramiden (*Pyramides Malpighii*), welche mit der convexen Basis gegen die Peripherie der Niere, mit der rundlichen Spitze gegen den Hilus gekehrt sind, an dessen Boden diese als je ein warzenartiges Hügelchen, Nierenwärzchen (*Papilla renalis*), umfaſst von einem Nierenkelche, vorspringt; die Zahl der Papillen ist meist geringer als die der Malpighi'schen Pyramiden, von denen öfters 2 oder selbst 3 gegen das Ende zusammenflieſsen, und ihre glatte Oberfläche zeigt an der Spitze eine wechselnde Menge feiner Oeffnungen, an welchen die Harnkanälchen ausmünden. Die Rindensubstanz (*Substantia renum corticalis s. vasculosa s. glomerulosa*) ist ungestreift, auch gefäſsreicher und etwas weicher als die Marksubstanz, und umgiebt diese fast vollständig, indem sie nicht nur längs der ganzen Peripherie der Niere als eine verschieden dicke Schicht sich hinzieht, sondern auch noch mittelst säulenartiger Fortsätze, *Septa s. Columnae Bertini***), zwischen die einzelnen Malpighi'schen Pyramiden eindringt und sich bis zu den Papillen fortsetzt, diese selbst aber frei lassend. Beide Substanzen sind aus denselben Bestandtheilen, jedoch theilweis in ungleicher Anordnung, zusammengesetzt, und zwar erkennt man als solche, zuvörderst ein System feiner, die eigentliche Drüsenmasse darstellender Röhren, Harnkanälchen, dann zahlreiche, auf und zwischen diesen sich verbreitende Blutgefäſse, ferner Lymphgefäſse und Nerven, endlich ein diese Theile vereinigendes, zartes Bindegewebe.

Die Harnkanälchen (*Ductus s. Tubuli uriniferi*) sind cylindrische Röhrchen von durchschnittlich $^1/_{100}$''' Durchmesser, welche die Niere in der Weise durchsetzen, daſs sie, sämmtlich in der Rindensubstanz beginnend, sich continuirlich durch diese und die Marksubstanz bis zu den Nierenpapillen erstrecken. Sie zeigen jedoch in beiden Substanzen einen verschiedenen Verlauf, in der Rinde unter vielfachen unregelmäſsigen Windungen, im Mark in gestreckter, mit einander ziemlich paralleler Richtung, und man trennt sie hiernach in gewundene oder Rindenkanälchen (*Tubuli uriniferi contorti s. corticales*) und in gerade oder Bellini'sche*) oder Markkanälchen (*Tubuli uriniferi recti s. Belliniani s. medullares*). Soweit sie der Rindensubstanz angehören, haben die Harnkanälchen einen isolirten Verlauf, mit einander nirgends anastomosirend, beim Eintritt in die Marksubstanz aber flieſsen sie sogleich meist je zwei, selten deren mehrere, unter sehr spitzen Winkeln zusammen, und setzen dann diese Vereinigung noch sehr viele Male während ihres Zuges durch die Malpighi'schen Pyramiden bis zu den Papillen hin fort, um endlich, nach allmäliger Verstärkung ihres Durchmessers bis auf $^1/_{25}$''' im Mittel, an den hier befindlichen Oeffnungen zu münden. Die einzelnen Gruppen der so successiv zu je einem einfachen Stämmchen zusammentretenden Harnkanälchen bilden innerhalb der Marksubstanz kegelförmige Bündel, Ferrein'sche**) Pyramiden (*Pyramides Ferreinii*) genannt, welche, die Form der Malpighi'schen Pyramiden wiederholend, sich durch diese von der Basis bis zur Spitze, unter analoger Abnahme an Breite, hinziehen und deren streifiges Ansehen hervorrufen. Die Zahl der Ferrein'schen Pyramiden, in welche jede Malpighi'sche Pyramide abgetheilt ist, beträgt bis gegen 700, und da dieselben aus dem Zusammentritt von etwa je 200 gewundenen Harnkanälchen gebildet werden, so läſst sich die Gesammtzahl dieser letztern in einer Niere, die Menge der gröſsern Markkegel zu 15 angenommen, auf mehr als zwei Millionen berechnen. Die bündelweise Anordnung der Harnkanälchen ist übrigens nicht auf das Mark beschränkt, sondern reicht noch bis zu einer gewissen Tiefe in die Rindensubstanz hinein, und es behalten in diesen, durchschnittlich $^1/_4$''' breiten Rindenbündeln die centralen Kanälchen noch eine Strecke weit ihre gerade Richtung bei, bis sie, wie die peripherischen schon früher, sich seitwärts umbiegen und eine gewundene Richtung annehmen. An seinem in der Rinde gelegenen freien Ende oder viel-

*) S. oben p. 516; cf. ej. *de viscer. structura exercit., diss. de renibus*, *Bonon.* 1666, 4.

**) S. oben p. 38.

*) Lorenzo Bellini (1643—1704), Prof. der Med. und Anat. zu Pisa, später groſsherzoglicher Leibarzt zu Florenz, auſser durch seine anatomischen Arbeiten auch bekannt als italienischer Dichter, und, wie sein Lehrer Borellus, Anhänger der iatromathematischen Schule: *Exercitat. anatom. de structura et usu renum*, *Florent.* 1662, 4.

**) Antoine Ferrein (1693—1769), Prof. der Anat. und Chirurgie am *Jardin des plantes* zu Paris als Nachfolger Winslow's: *Observations sur la structure des viscères nommés glanduleux et particulièrement sur celles des reins et du foie* in den *Mém. de l'Acad. de Paris* 1749.

mehr Anfange bildet jedes Harnkanälchen eine, meist kugelige, durchschnittlich $^1/_{20}{'''}$ starke Auftreibung, in welcher ein rundlicher Körper, Malpighi'scher Gefäfsknäuel (*Glomerulus Malpighii*), eingeschlossen ist, dessen dicht anliegende Kapsel sie darstellt, und dieselbe wird einerseits nahe neben einander von zwei, mit dem Glomerulus zusammenhängenden, arteriellen Aestchen, einem zuführenden (*Vas afferens*) und einem, meist engern, ableitenden (*Vas efferens*) durchbohrt, während sie andererseits, sich plötzlich verengend, continuirlich in den röhrigen Theil des Harnkanälchens übergeht. Diese kugeligen Bildungen (Malpighi'sche Körperchen), welche eben noch mit blofsem Auge als röthliche Pünktchen wahrnehmbar sind, finden sich in zahlloser Menge überall in der Rindensubstanz, auch in den Columnae Bertini bis an den Hilus, und fehlen dagegen völlig in der Marksubstanz. Die Wandung der Harnkanälchen besteht aus einer, meist structurlosen Grundmembran und einem diese auskleidenden Pflasterepithelium, dessen Zellen jedoch öfters ohne deutliche Hülle, nur aus einem Kern und einer feinkörnigen Masse gebildet erscheinen, und eine gleiche Textur zeigt auch die Enderweiterung, deren Epithel in einfacher Lage den in ihr eingeschlossenen Glomerulus überzieht.

Die überaus zahlreichen Blutgefäfse der Niere kommen aus der im Verhältnifs zu dieser sehr starken *A. renalis*, welche von der Aorta unter rechtem Winkel abgeht und, sich quer nach aufsen zur Niere begebend, in deren Hilus, in mehrere Aeste gespalten, eintritt, um sich baumförmig durch die Nierensubstanz zu vertheilen. Vom Hilus aus dringen die Arterienäste, nach Absendung von Zweigen an die Nierenkelche, das Nierenbecken und die Fettkapsel, zwischen den Papillen in die *Columnae Bertini*, setzen dann unter wiederholten Theilungen durch diese ihren Lauf weiter fort, und verzweigen sich, indem sie am Umfange der Malpighi'schen Pyramiden in flachen Bögen aufsteigen, einerseits in die Mark-, andererseits in die Rindensubstanz. Die in die Marksubstanz eintretenden Zweige bilden schwächere, geradelaufende Gefäfse (*Arteriolae rectae*), welche zwischen den Bellini'schen Röhrchen und ihren Bündeln abwärts ziehen, gegen die Papillen hin strahlig convergirend, und sich in ein langgestrecktes Capillargefäfsnetz auflösen, das die geraden Harnkanälchen einzeln umstrickt. Die von der Convexität jener bogigen Gefäfse zur Rindensubstanz gelangenden Zweige zerfallen in Aestchen von $^1/_{12}{'''}$ im Mittel, welche zwischen den Rindenbündeln hinziehen und, abgesehen von einigen zur Oberfläche des Organs und zur Faserhülle tretenden und hier sich zu gewöhnlichen Capillaren vertheilenden Aestchen, ihrer ganzen Länge nach in eine grofse Anzahl durchschnittlich $^1/_{75}{'''}$ weiter Reiser ausgehen, welche die Malpighi'schen Gefäfsknäuel tragen, in welche sie, deren von der Endausdehnung des Harnkanälchens gebildete Kapsel, gegenüber der Abgangsstelle des letztern, durchbohrend, als je ein *Vas afferens* eintreten, so dafs dieselben auf ihnen wie Beeren auf ihren Stielen aufsitzen; diese Aestchen entstehen theils unter rechtem Winkel, theils aber gehen sie unter spitzem Winkel vom Stamme rückwärts ab oder beschreiben Bögen mit gegen die gewölbte Nierenfläche gerichteter Convexität. Nach Durchbohrung der Kapsel spaltet sich das eintretende Arterienästchen alsbald in ein Büschel feinerer Zweige, welche, indem sie in ein rundliches Convolut vielfach gewundener und sich geflechtartig vereinigender Capillaren übergehen, den *Glomerulus* erzeugen, dann aber ebenso rasch wiederum in ein einfaches, ebenfalls arterielles Aestchen zusammenfliefsen, das als *Vas efferens*, meist neben dem eintretenden Gefäfse, die Kapsel verläfst, und es reihen sich somit die Gefäfsknäuel in ihrer Bildung an die hie und da bei Thieren vorkommenden Wundernetze. Aus den Knäueln hervorgetreten zerfallen die Arterienästchen in immer feinere Zweige, die sich mit einander zu dichten Capillarnetzen mit rundlich-eckigen Maschen vereinigen, welche die gewundenen Harnkanälchen einzeln umspinnen, von denen aber auch, ebenso wie direct von den *Vasa efferentia* der innersten Glomeruli, Zweige in die Marksubstanz zu den *Aa. rectae* überzugehen scheinen. — Die Venen entstehen überall im Nierenparenchym aus den capillaren

Fig. 148.

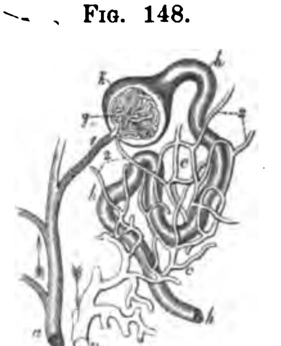


Fig. 148. Schematische Darstellung eines Harnkanälchens aus der Rindensubstanz der Niere mit dem Malpighischen Glomerulus und dessen zu- und ableitenden Gefäfsen, bei etwa 40maliger Vergröfserung; nach Bowman. — *a.* Arterielles Aestchen, dessen Zweige mit den Gefäfsknäueln besetzt sind. *g.* Ein solcher Malpighi'scher Glomerulus mit seinem Vas afferens (1) und etwas engern Vas efferens (2). *k.* Die von dem kolbigen Endtheil des Harnkanälchens gebildete Kapsel des Gefäfsknäuels, theilweis abgetragen, um diesen freizulegen. *h, h, h.* Röhrige Fortsetzung des unter zahlreichen Windungen sich hinziehenden Harnkanälchens. *c, c.* Capillargefäfsnetz um letzteres, durch die Vasa efferentia der Glomeruli erzeugt. *v.* Venöser Anfangszweig.

Gefäfsnetzen mit feinen Wurzeln, von denen die der Peripherie angehörenden in zahlreiche sternförmige Gruppen (*Stellulae Verheyenii*) zusammentreten, und vereinigen sich nach und nach zu immer stärkern, die Arterien begleitenden Stämmchen, welche zuletzt, mit diesen am Hilus hervortretend, zur *V. renalis* zusammenfliefsen, die vor der Arterie hin zur untern Hohlvene verläuft.

Mit Lymphgefäfsen ist die Niere nur sparsam versehen, doch existiren sowohl oberflächliche, als tiefe. Die oberflächlichen bilden ein weitmaschiges Netz, das mit den Lymphgefäfsen der Umhüllung in Verbindung steht; die tiefen, welche indefs sich nur längs der gröfsern Blutgefäfsäste, nicht bis in die Substanz des Parenchyms verfolgen lassen, ziehen gegen den Hilus und sammeln sich in einige Stämmchen, die in Vereinigung mit denen des Nierenbeckens in die obern Lendendrüsen übergehen.

Die Nerven kommen vom *Plexus coeliacus* des Sympathicus, und gelangen mit der Nierenarterie, um diese und ihre Aeste ein Geflecht (*Plexus renalis*) bildend mit hie und da eingestreuten, sehr kleinen Ganglien, zum Hilus und ins Innere der Niere, wo sie noch eine Strecke weit längs der Gefäfse sich hinziehen.

Das Bindegewebe durchsetzt das Nierenparenchym als ein durchsichtiges, homogenes oder sehr feinfaseriges Stroma, in welches die Harnkanälchen und die Gefäfsverästelungen eingebettet sind, das jedoch in der Rinde nur sehr spärlich, reichlicher in der Marksubstanz vorkommt. An der Oberfläche des Organs bildet dasselbe ein zartes Häutchen, das einerseits mit der Faserhülle, andrerseits mit dem Parenchym durch feine Fäden zusammenhängt und in welchem das oberflächliche Capillargefäfsnetz ausgebreitet ist.

Das Absonderungsproduct der Nieren ist der Harn oder Urin (*Urina s. Lotium*), ein Auswurfstoff, durch welchen das Blut sich eines Theils des überflüssigen Wassers und einer Anzahl von Salzen, hauptsächlich aber des nicht verbrauchten Stickstoffs, entledigt. Derselbe bildet eine klare, blafs- oder dunkelgelbe Flüssigkeit von salzigem Geschmacke und eigenthümlichem Geruche, reagirt schwach sauer und hat ein etwas gröfseres spec. Gewicht als Wasser. Mikroskopisch untersucht zeigt der Harn sich ohne alle geformte Elemente, und enthält nur zufällig beigemengte Theilchen, wie Epithelzellen und Schleimkörperchen aus den Harnwegen, mitunter auch Fettkörnchen, Blutkörperchen, Samenfäden und mancherlei Krankheits- oder Zersetzungsprodukte. Die chemische Analyse ergiebt etwa 6-7 Proc. fester Theile, und zwar enthalten 1000 Theile Harn im Mittel: 933 Wasser, 30 Harnstoff, 1 Harnsäure, 18 $^1/_2$ Salze (vorzüglich phosphorsaure und schwefelsaure Alkalien, phosphorsaure Erden, Chloralkalien und oxalsauren Kalk), und 17 $^1/_2$ andere Bestandtheile (Kreatin und Kreatinin, Hippursäure, Extractivstoffe, Zuckerarten und Farbstoffe in wechselnder Menge, etwas Schleim und Fett, und Spuren von Kieselsäure und Eisenoxyd). Es variirt jedoch die Zusammensetzung, ebenso wie die Farbe und Consistenz des Harns, theils nach der Individualität, mit Bezug auf Alter, Geschlecht und Lebensweise, theils nach der Verschiedenheit der genossenen Speisen und Getränke, nach der Tageszeit und nach manchen anderen Einflüssen; gleichen Schwankungen unterliegt auch die Menge des abgesonderten Harns, für welche beim Erwachsenen 40 Unzen auf den Tag als mittlere Zahl gilt. Die saure Reaktion des Harns, welche von seinem Gehalt an saurem phosphorsaurem Natron oder auch von freien Säuren (Hippursäure) herrührt, steigert sich zuerst, der Luft ausgesetzt, durch Umwandelung des Farbstoffs in Essig- oder Milchsäure, wobei der dem Harn stets beigemengte Schleim als Ferment wirkt, schwindet dann aber wiederum allmälig, indem der Harn sich zersetzt und, unter Entbindung von Ammoniak, eine alkalische Beschaffenheit annimmt.

2. Harnleiter.

Die Aufnahme des aus den Oeffnungen der Nierenpapillen hervorsickernden Harns und seine Ueberführung in die Harnblase geschieht durch die Harnwege, ein Röhrenapparat, analog den Ausführungsgängen anderer Drüsen. Sie beginnen an jeder Niere in der Tiefe des Hilus als eine Anzahl kurzer Schläuche, Nierenkelche, die alsbald in einen gemeinsamen Behälter, Nierenbecken, zusammenfliefsen, und aus welchem sodann ein längerer Kanal, Harnleiter, hervorgeht.

Die Nierenkelche (*Calyces renales*) sind becherförmige, häutige Röhren, gewöhnlich 8-10 an der Zahl, welche die Nierenpapillen, meist je eine, bisweilen deren zwei oder selbst drei, von ihrer Basis an so umfassen, dafs diese frei in sie hineinragen, und die unterwärts meist in zwei, selten in drei, ähnlich geformte gröfsere Schläuche, grofse Nierenkelche oder Aeste des Nierenbeckens, einen obern und einen untern, sich vereinigen. — Das Nierenbecken (*Pelvis renalis*) ist ein durch die Vereinigung dieser letztern gebildeter, von vorn nach hinten zusammengedrückter,

häutiger **Trichter**, der vom Hilus der Niere, hinter den Gefäfsstämmen, schräg nach unten und innen zieht, und dessen unteres, schmäleres Ende ohne bestimmte Grenze sich in den Harnleiter fortsetzt. Nicht selten fehlt ein eigentliches **Nierenbecken** und gehen die grofsen **Nierenkelche**, statt in ein solches zusammenzutreten, unmittelbar in den, alsdann stets mehr oder minder tief gespaltenen Ureter über. — Der **Harnleiter** (*Ureter*) ist ein im gestreckten Zustande fast einen Fufs langer, durchschnittlich etwa 2‴ weiter, ziemlich gleichmäfsig cylindrischer, öfters jedoch stellenweis ausgebuchteter, häutiger Gang, welcher als Fortsetzung des Nierenbeckens, dessen schräge Richtung beibehaltend, gerade oder leicht geschlängelt, in die Tiefe des kleinen Beckens herabsteigt, dann hier, 1-1½″ vom Harnleiter der andern Seite entfernt, in den hintern untern Umfang der Harnblase eintritt, und endlich, in der Wand dieses Organs eine kurze Strecke weiter schräg ein- und abwärts ziehend, auf der Innenfläche des Blasengrundes, am seitlichen Ende der Basis des Trigonum Lieutaudii, sich mit einer spaltförmigen Mündung öffnet. Er befindet sich hinter dem Bauchfellsacke, gröfstentheils von lockerm Fette umgeben, und geht zuerst vor dem *M. psoas major*, von dessen äufserm zum innern Rande, und hinter den *Vasa spermatica interna*, weiterhin vor den *Vasa iliaca*, und zuletzt beim Manne auch noch hinter dem *Vas deferens* weg, sich mit allen diesen Theilen kreuzend. Ziemlich häufig ist der Harnleiter doppelt, doch reicht die Duplicität meistens nur bis zu einer gewissen Tiefe hinab, selten bis zur Einmündung in die Harnblase.

Die Wandung der Harnwege ist fast durchgehends von gleicher, etwa ½‴ betragender Stärke, und besteht aus drei Schichten, einer äufsern fibrösen, einer mittlern muskulösen und einer innern mucösen. Die **Faserhaut** ist eine verdünnte Fortsetzung der Tunica albuginea der Niere, mit der sie am Umfang der Nierenpapillen zusammenhängt, und zeigt sich als eine dichte Bindegewebslage mit sparsam beigemengten feinen elastischen Fasern. Die **Muskelhaut** bildet eine Schicht glatter Muskelfasern, und zeigt sich aus zwei Lagen zusammengesetzt, aufsen einer circulären, innen einer, etwas stärkern, longitudinalen. Die **Schleimhaut** ist eine dünne, blafse Membran, im ausgedehnten Zustande ganz glatt, während der Contraction in zahlreiche Längsfalten gelegt, und besteht aus einer bindegewebigen, drüsenlosen Grundlage, an der Innenseite belegt mit einem geschichteten Epithelium, dessen Zellen theils eine rundliche oder polygonale, theils eine cylindrische oder kegelförmige, in der oberflächlichsten Lage aber eine mehr abgeplattete Form darbieten. Oberwärts setzt sich die Schleimhaut sehr verfeinert über die Nierenpapillen fort, an deren Gewebe fest angeheftet, unterwärts geht sie continuirlich in die Blasenschleimhaut über.

Die Gefäfs- und Nervenverbreitung in den Harnwegen ist folgende. Die **Arterien** kommen für das Nierenbecken und den oberen Theil des Ureter aus der *A. renalis*, für den mittleren Theil des letztern aus der *A. spermatica interna* und der *A. iliaca comm.*, und für den untern Theil aus den *Aa. vesicales*, namentlich der untern; die **Venen** entsprechen den Arterien. Die **Lymphgefäfse** begeben sich hauptsächlich zu den Lendendrüsen. Die **Nerven** sind feine Fäden des Sympathicus und entspringen theils aus den Bauch-, theils aus den Beckengeflechten desselben, insbesondere aus den *Plexus spermaticus* und *vesicalis*.

Von den Nebennieren.

Die **Nebennieren** (*Glandulae suprarenales s. Renes succenturiati*), ein paariges Organ, im obern Theil der Bauchhöhle symmetrisch zu beiden Seiten der Wirbelsäule befindlich, sind Drüsen ohne Ausführungsgänge, und werden gewöhnlich den Blutgefäfsdrüsen zugezählt, mögen aber vielleicht mehr mit dem Nervensystem, und namentlich dem Sympathicus, zusammengehören. Sie haben eine platte, dreieckige Form mit mehr oder minder vertiefter Basis, an welcher sie in der ganzen Ausdehnung derselben auf dem innern Umfange des obern Endes der Niere, mit deren fibrösen Hülle durch Bindegewebe fest vereinigt, kappenartig aufsitzen, und mit frei nach oben und innen gerichteter, abgerundeter Spitze. Von den andern beiden Flächen jeder Nebenniere ist die eine, nach hinten sehende, mehr platt, die andere nach vorn gewandte, schwach gewölbt, und sie zeigen einige Gefäfsfurchen, die vordere Fläche zunächst der Basis eine schräglaufende tiefere (*Hilus*) als Austrittsstelle für den Hauptvenenstamm; die Ränder, in welche diese Flächen zusammenstofsen, sind ein kürzerer innerer und ein längerer äufserer, beide von bogigem Verlauf und abgerundet. Ihre Lage haben die Nebennieren dicht vor dem Lendentheil des Zwerchfells, etwa in der Höhe des 12. Brustwirbels, die rechte hinter dem rechten Lappen der Leber, die linke hinter dem Grunde des Magens nebst der Milz, und nach innen grenzt jene an die untere Hohlvene, diese an die Aorta. Der Umfang derselben ist beim Foetus und Neugeborenen ver-

hältnifsmäfsig beträchtlicher, als beim Erwachsenen. Bei diesem beträgt die gröfste Höhe etwas über 1'', die gröfste Breite gegen $1\frac{1}{2}$'', die Dicke zunächst der Basis etwa 4''', und das Gewicht schwankt zwischen $1\frac{1}{2}$-2 Drachmen; gewöhnlich ist die rechte Nebenniere etwas niedriger und dagegen breiter, als die linke.

Die Untersuchung ihres Baues ergiebt zunächst die Zusammensetzung der Nebenniere aus einer, das ganze Organ eng umschliefsenden, dünnen und festen, häutigen Hülle und einem mäfsig weichen, sehr gefäfsreichen Parenchym, bestehend aus zwei ziemlich scharf von einander geschiedenen Substanzen, einer meist hellern und derbern äufsern (Rinde), und einer dunklern und weichern innern (Mark). Die Rindensubstanz, durchschnittlich $\frac{1}{2}$''' dick, ist von gelbröthlicher, nach innen zu mehr bräunlicher Farbe und bildet ein ziemlich resistentes Gewebe von brüchiger Beschaffenheit nach der Richtung der Dicke und streifigem Ansehen an der Bruchfläche. Sie hat zur Grundlage ein zartes, bindegewebiges Fachwerk, gebildet aus dünnblätterigen Fortsätzen der membranösen Hülle, welche von deren Innenfläche aus sich senkrecht durch die Rinde erstrecken und netzförmig mit einander zusammenhängen, und enthält in den etwa $\frac{1}{60}$''' breiten Zwischenräumen dieses Gerüstes longitudinale Reihen kugelig oder cylindrisch geformter, durchschnittlich $\frac{1}{30}$''' langer Körper, darstellend zusammengeballte Haufen von Molekularmasse, nackten Kernen und vollständigen granulirten Zellen, nebst mehr oder minder reichlichen Fettkörnern und Pigmentmolekülen, nach Einigen umgeben von je einer sehr zarten und dicht anliegenden, strukturlosen Membran (Drüsenschläuche), nach Andern ohne solche Umhüllung und nur durch quer- oder schräglaufende, feine bindegewebige Scheidewände gegen einander abgegrenzt. Die Marksubstanz ist eine schwammige, nicht gestreifte, weiche Masse von grauröthlicher Farbe, und zerfliefst leicht in einen dunklen Brei als scheinbares Absonderungsprodukt eines centralen Hohlraums, woher die frühere Bezeichnung des Organs als „*Capsula atrabiliaria*". Ihre Bestandtheile sind ebenfalls ein feinfaseriges Stroma und verschiedenartige, in dessen Lücken enthaltene Formelemente. Das Stroma ist jedoch weit zarter als dasjenige der Rinde, mit dem es continuirlich zusammenhängt, und zeigt keine ebensolche gleichmäfsige Anordnung der in seine Zusammensetzung eingehenden Bälkchen, welche vielmehr ganz regellos an einander gefügt sind. Von den ihre Maschenräume ausfüllenden Elementen sind die wesentlichsten feingranulirte, den Ganglienzellen ähnliche, kernhaltige Zellen, zum Theil versehen mit je einem oder einigen, bisweilen verzweigten, blassen Fortsätzen, und dazwischen finden sich nackte Kerne und Molekularmasse, so dafs die Zusammensetzung eine analoge ist, wie die der grauen Substanz der Centralorgane des Nervensystems.

Mit Blutgefäfsen sind die Nebennieren sehr reichlich versehen. Die Arterien entspringen in wechselnder Zahl (bis zu 20) als *Aa. suprarenales* theils aus der *Aorta abdominalis*, theils aus Aesten derselben, namentlich den *Aa. phrenica* und *renalis*, zerfallen noch aufserhalb der Nebenniere in Zweige, von denen die Mehrzahl eine Strecke weit in den Furchen an der Oberfläche des Organs unter mehrfachen Verästelungen hinzieht, ehe sie in das Parenchym eindringen, und begeben sich vornehmlich zur Rindensubstanz, um hier, dem Laufe der bindegewebigen Scheidewände folgend, sich zu einem, die zwischenliegenden Massen umspinnenden, langgestreckten Capillarnetz aufzulösen, gelangen aber auch zum Theil in die Marksubstanz, wo sie ein Capillarnetz mit rundlichen Maschen darstellen. Die Venen durchziehen hauptsächlich die Marksubstanz, in der sie unter stark gewundenem Verlauf zu ansehnlichen Netzen zusammentreten, und sammeln sich zu einem stärkern Stamme, welcher als *V. suprarenalis* an der vordern Fläche des Organs in der Mitte des Hilus hervortritt und sich von der rechten Nebenniere in den Stamm der untern Hohlvene, von der linken in die entsprechende Nierenvene ergiefst. — Lymphgefäfse finden sich, jedoch nur sparsam, hauptsächlich an der Oberfläche, weniger im Innern des Organs, und treten im weitern Verlauf zu denen der Niere.

Die Nerven, deren die Nebenniere ebenfalls verhältnifsmäfsig sehr viele und ansehnliche besitzt, stammen vorzugsweise vom *Plexus coeliacus* des Sympathicus, mit einigen Fäden auch vom *Vagus* und *Phrenicus*, ziehen mit den Gefäfsen, sie als ein, einige kleine Ganglien einschliefsendes Geflecht (*Plexus suprarenalis*) umstrickend, hauptsächlich gegen die untere Hälfte und den Innenrand der Nebenniere, und verbreiten sich vorwiegend in der Marksubstanz, mit deren Zellen die Nervenröhren zusammenzuhängen scheinen.

II. Von der Harnblase.

Die Harn- oder Urinblase (*Vesica urinaria s. urinae*) ist ein umfänglicher häutiger Behälter, in der Höhle des kleinen Beckens, dicht hinter deren vorderer Wand gelegen, und hat die Bestimmung, den aus den Harnleitern

abfliefsenden Harn aufzunehmen, um ihn von Zeit zu Zeit durch die Harnröhre auszutreiben. Sie bildet ein sich nach oben zuspitzendes Sphäroid mit platterer vorderer und gewölbterer hinterer Wand, in welche die abgerundeten Seitenwände unmerklich übergehen, erhält aber bei stärkerer Anfüllung eine von oben nach unten etwas comprimirte Form, so dafs der senkrechte Durchmesser kleiner wird als der quere. Man unterscheidet an der Harnblase drei Abschnitte, die obere, stumpf abgerundete Spitze, Scheitel (*Vertex vesicae*), das breitere und abgeplattete, untere Ende, Grund (*Fundus s. Basis vesicae*), und den dazwischen liegenden, nicht deutlich abgegrenzten, übrigen Theil, Körper (*Corpus vesicae*). An der Grenze zwischen der vordern und der untern Wand geht die Blase durch eine, bei der Contraction des Organs zu einer halbmondförmigen, nach vorn convexen Spalte sich gestaltende Oeffnung, *Orificium vesicae*, ununterbrochen in die Harnröhre über, und der Uebergang geschieht mit einer plötzlichen Einschnürung, nicht unter Bildung einer als „Blasenhals (*Collum s. Cervix vesicae*)“ zu bezeichnenden, trichterförmigen Verlängerung des die Oeffnung umgebenden Theils der Blasenwand. Oefters ist letztere am untern Theil der Blase seitlich ausgebuchtet, und nicht selten ist diese Ausbuchtung (*Sinus s. Recessus vesicae*), insbesondere beim Weibe, an der einen Seite gröfser, als an der andern. Der Umfang der Harnblase variirt, je nach dem Grade ihrer Anfüllung, und die Menge des Urins, den sie zu fassen vermag, beläuft sich in der Regel auf 6-12 Unzen, doch kann die Capacität noch bedeutend zunehmen. Ihre Höhe beträgt im leeren Zustande etwa 4″, die Breite einen Zoll weniger, und im Allgemeinen ist die weibliche Harnblase kleiner, als die männliche.

Die Lage der Harnblase ist ziemlich frei und verschiebbar in der Tiefe der Beckenhöhle. Sie grenzt nach vorn an die Innenfläche der Schamfuge und der Schambeine, nach hinten beim Manne an den Mastdarm, beim Weibe an die Gebärmutter, von diesen Organen jedoch durch die *Excavatio recto-vesicalis* oder *vesico-uterina* und die in diesen Bauchfelltaschen enthaltenen Darmschlingen getrennt, und sieht mit den beiden Seitenflächen gegen die entsprechenden Beckenwandungen. Ihr etwas nach vorn geneigter Scheitel liegt, so lange die Blase leer ist, hinter dem obern Rande der Schamfuge, wird aber, wenn dieselbe sich füllt, weiter hinauf gedrängt, und rückt dann mehr oder minder weit hinter der vordern Bauchwand in die Höhe. Der Blasengrund ruht auf dem Mittelfleisch und lehnt sich hinterwärts beim Manne an die vordere Wand des Endtheils des Mastdarms, beim Weibe an die der Mutterscheide, steht ferner jederseits mit dem Ende des Harnleiters, beim Manne auch noch mit der locker an ihm angehefteten Samenblase und dem Samenleiter in Berührung. In dem Maafse wie die Blase sich füllt, sinkt der Fundus tiefer nach unten und verwandelt sich seine schräg nach vorn abfallende Richtung in eine fast horizontale. Das *Orificium vesicae* bildet im leeren Zustande der Blase die tiefste Stelle derselben und liegt in einer Entfernung von etwa einem Zoll hinter dem untern Ende der Schamfuge, beim Manne ringsum mit der Basis der Prostata verwachsen.

Die Befestigung der Harnblase in ihrer Lage geschieht theils durch lockres Bindegewebe, welches sie an die Nachbartheile anheftet, theils durch das über sie weggehende Bauchfell, endlich auch noch durch die Beckenfascie, welche den an die Harnröhre grenzenden Theil der Blase umfafst und deren vorderer Abschnitt in Form besonderer Bandmassen (*Ligg. pubovesicalia lateralia et medium*) sich vom untern Theil der Innenfläche der Symphyse und der Schambeine zum vordern und seitlichen Umfange des Blasenhalses erstreckt. Von geringerer Bedeutung für die Befestigung sind einige andere Bänder, zunächst das *Lig. urachi s. vesicae medium s. suspensorium*, ein solider, mitunter jedoch eine Strecke weit hohler, rundlicher Faserstrang, welcher vom obern Theil der vordern Blasenwand, in der Nähe des Scheitels, ausgeht, sich allmälig verjüngend in der Mittellinie der vordern Bauchwand hinter der Linea alba gegen den Nabel aufsteigt und in einiger Entfernung abwärts von diesem im Bindegewebe endet, beim Foetus aber als ein, mit der Höhle der Harnblase communicirender, offener Gang (*Urachus*, Harnstrang) sich von dieser aus aufwärts zum Nabel und durch diesen bis zur Blase der Allantois hinzieht; sodann die *Ligg. vesicae lateralia s. Chordae arteriarum umbilicalium*, Reste der beim Foetus von den Beckenpulsadern ausgehenden und dicht an den Seitenflächen der Harnblase vorbeiziehenden Nabelarterien, welche späterhin, von hier an obliterirt, als zwei fibröse Bündel von der Blase in convergirender Richtung hinter der vordern Bauchwand, zu beiden Seiten des Urachus, aufwärts ziehen und sich neben diesem im Bindegewebe verlieren.

Die Wandung der Harnblase hat, bei mäfsiger Ausdehnung, eine Mächtigkeit von $1\frac{1}{2}$-2‴, und besteht aus 2 Lagen, einer Muskelhaut und einer Schleimhaut, zu denen für einen Theil des Organs noch ein seröser Ueberzug hinzukommt.

Die seröse Haut ist eine Fortsetzung des Bauchfells, das von der Innenfläche der vordern Bauchwand, diese in der Höhe etwa eines Zolles über dem obern Rande der Schamfuge verlassend, sich gegen den obern Theil der Harnblase zurückschlägt, an der sie alsdann den Scheitel und die hintere Wand nebst einem Theil der Seitenwände bis hinab in die Nähe des Grundes bekleidet, um von hier aus, beim Manne gegen die vordere Fläche des Mastdarms, beim Weibe gegen die der Gebärmutter, unter Bildung der *Plicae recto-vesicales* oder *vesico-uterinae s. semilunares Douglasii* sich umzubiegen. Sie läſst somit den ganzen Fundus, ferner die vordere Fläche und einen groſsen Theil der Seitenflächen unbedeckt, nur bei stärkerer Anfüllung und Ausdehnung der Blase vor deren oberm Theile mittelst einer kleinen Ausstülpung etwas tiefer niedersteigend. Längs der hintern Wand reicht der seröse Ueberzug an der männlichen Blase ein wenig weiter nach unten, als an der weiblichen, und erstreckt sich daselbst bis zum obern Ende der Samenblasen oder selbst noch eine kurze Strecke über diese hinweg.

Fig. 149.

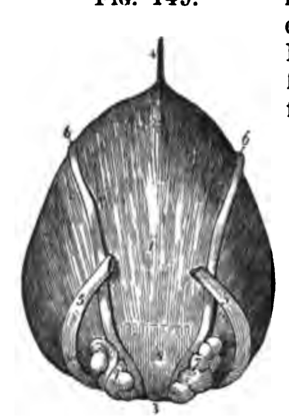


Fig. 149. Die (männliche) Harnblase von hinten, nach Entfernung des Peritonäalüberzuges. — 1. Körper, 2. Scheitel, 3. Grund der Blase. 4. Lig. urachi s. vesicae medium. 5,5. Unteres Ende der Harnleiter. 6,6. Samenleiter. 7,7. Samenblasen. 8. Vom Bauchfell unbedeckter Theil der Blasenwand zwischen den beiden Samenleitern unterhalb der Excavatio recto-vesicalis.

Die Muskelhaut, an Mächtigkeit der Hauptbestandtheil der Blasenwand, ist von wechselnder Stärke und besteht aus glatten Muskelfasern, die in zwei Lagen angeordnet sind, eine äuſsere longitudinale, und eine innere, vorwiegend quer- und schräglaufende. Die Längsfasern finden sich vorzugsweise an der vordern und hintern Fläche der Blase, an welchen sie bis zum Scheitel aufsteigen, um hier sich von beiden Flächen her zu vereinigen, und bilden in ihrer Gesammtheit eine dichte Schicht, *M. detrusor urinae*, welche das Organ in der Längsrichtung comprimirt und somit die Austreibung des Harns bewirkt; unterwärts reichen die Längsfasern bis zur Umgebung des Orificium vesicae, und verlieren sich hier der Mehrzahl nach zwischen den Fasern der tiefen Schicht, zum Theil aber treten sie, die Blasenwand verlassend, von deren vorderer Seite, über die hier befindlichen Venengeflechte hinweg, in das *Lig. pubo-vesicale*. Die queren und schrägen Fasern constituiren stärkere und schwächere Bündel, welche, einander, namentlich in der Tiefe, verschiedentlich durchkreuzend und sich vielfach verflechtend, ein weitmaschiges Balkennetz darstellen, das unmittelbar auf der Schleimhaut aufliegt, und sammeln sich in der Nähe des Blasenausgangs zu einer $^1/_2$'' breiten compacteren Lage kreisförmiger Fasern (*M. sphincter vesicae*), welche, indem sie den untern Theil der Blase verengen, zur völligen Entleerung derselben beitragen, nicht aber dieselbe schlieſsen, was durch einen am Anfang der Harnröhre gelegenen Muskel bewirkt wird. Von der Längsschicht begeben sich einzelne Bündel zum Urachus, in welchem sie weiter aufsteigen, und ebenso treten am Blasengrunde von der tiefen Muskelschicht Fasern zu den beiden Harnleitern (*Mm. ureterum*), sich deren Längsfasern zugesellend.

Die Schleimhaut ist eine dünne, blasse Membran, während der Contraction in zahlreiche, gewundene Falten gelegt, die bei der Ausdehnung der Blase wieder verstreichen, und geht einerseits in die Schleimhaut der Harnleiter, andererseits in diejenige der Harnröhre ununterbrochen über. Sie hängt nach auſsen durch eine sehr lockre Bindegewebsschicht mit der Muskelhaut zusammen, zwischen deren gitterartig vereinigte Bündel sie sich mitunter zu kleinen Vertiefungen aussackt, und ist zusammengesetzt aus einer gefäſsreichen bindegewebigen Grundlage mit sparsam eingestreuten elastischen Fasern und aus einem geschichteten Epithelium, dessen Zellen ungleich geformt sind, die tiefern mehr länglich, entweder cylindrisch oder kegelförmig, die oberflächlichen dagegen polygonal und abgeplattet mit Einsenkungen an der Auſsenfläche, in welche die gewölbten Zellen der folgenden Lage eingreifen. Hie und da ist die Blasenschleimhaut mit kleinen Papillen versehen, doch werden diese ebenso häufig gänzlich vermiſst. Nicht minder unbeständig ist auch die Anwesenheit von Drüsen, deren Sitz überdies hauptsächlich auf die Gegend zunächst der Blasenmündung beschränkt ist, wo sie als kleine schlauchförmige oder als einfach traubige Schleimdrüschen auftreten. — An der Innenseite des Blasengrundes, in der Gegend hinter dem Orificium vesicae, findet sich ein stärker gegen die Blasenhöhle vorspringender Fleck von dreiseitiger Form mit nach hinten gekehrter Basis, Lieutaud'sches*) oder Bla-

*) Joseph Lieutaud (1703-80), ein verdienter französischer Anatom, Leibarzt Ludwigs XVI, hat diese, übrigens

sendreieck (*Trigonum vesicae s. Corpus trigonum Lieutaudii*), an welchem die Schleimhaut fester mit dem darunterliegenden Gewebe zusammenhängt und sich durch ihre stets faltenlose Beschaffenheit auszeichnet. Die Länge desselben beträgt 6-9''', und sein vorderes spitzes Ende erhebt sich gewöhnlich zu einem stärkern Vorsprung (*Uvula vesicae*), welcher in das Orificium vesicae hineinragt. Die Seitenränder des Dreiecks sind gleichmäfsig ausgeschweift, und an deren hintern Enden, zu beiden Seiten der Basis des erstern, liegen, etwa 9''' von einander entfernt, als zwei, schräg ein- und vorwärts ziehende, ziemlich $1\frac{1}{2}$''' lange, spaltförmige Oeffnungen, die Mündungen der beiden Ureteren. Erzeugt wird das Trigonum durch eine Verdickung des submucösen Gewebes, das auch in seiner Zusammensetzung verändert ist. Dasselbe bildet eine gelbliche Faserlage von sehr festem Gefüge, bestehend aus dicht vereinigten glatten Muskelbündeln von verschiedener Faserrichtung, zwischen denen nur dünne Bindegewebs- und elastische Faserzüge eingestreut sind, und in der Nähe der Blasenmündung ist diese Muskelschicht noch bedeckt von einer zarten Lage longitudinaler, mit der Schleimhaut innig zusammenhängender Muskelfasern, welche in die muskulöse Längsfaserschicht der Harnröhre sich fortsetzt.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Harnblase sind die *Aa. vesicales superiores et inferiores;* dieselben kommen, jederseits 4-5 an der Zahl, theils aus dem Stamme der *A. hypogastrica,* theils aus verschiedenen Aesten derselben, namentlich dem offen gebliebenen Theil der *umbilicalis,* ferner der *ischiadica, pudenda comm., haemorrhoidalis media* und *uterina*, und verbreiten sich besonders reichlich am Grunde der Blase und im Umfange ihres Ausgangs. Die Venen sammeln sich, ebenfalls am dichtesten in letzterer Gegend zusammentretend, zu einem die Blasenmündung umgebenden, ansehnlichen Geflecht (*Plexus vesicalis*), das mit den Hämorrhoidal- und Uteringeflechten zusammenhängt und jederseits durch mehrere Aeste sich in die *V. hypogastrica* ergiefst. Die Lymphgefäfse treten in den *Plexus lymph. hypogastricus.* — Die Nerven kommen aus den untern Beckengeflechten des Sympathicus, einige Fäden auch, und zwar hauptsächlich für den sogenannten Blasenhals, aus dem 3. und 4. Kreuzbeinnerven.

III. Von der Harnröhre.

Die Harnröhre (*Urethra*) ist ein dünnhäutiger, sehr dehnsamer, enger Gang, bestimmt zur Fortleitung des Harns und aufserdem beim Manne für den Durchgang des Samens. Sie entsteht aus dem vordern untern Theil der Harnblase, als unmittelbare Fortsetzung derselben, am *Orificium s. Ostium vesicale*, begiebt sich, unter dem Schambogen weg, zur Beckenhöhle hinaus, und gelangt zu den äufseren Geschlechtstheilen, wo sie, nach einem längeren Verlaufe beim Manne, einem kürzeren beim Weibe, mit einer zweiten Oeffnung, *Orificium s. Ostium cutaneum*, endet. Aufser in der Länge, zeigt sich auch in ihrem übrigen Verhalten die Harnröhre bei beiden Geschlechtern verschieden.

schon von Santorini gekannte Bildung zuerst genauer beschrieben und auf deren Bedeutung hingewiesen: *Observations anatom. sur la structure de la vessie* in den *Mém. de l'Acad. roy. des sc. de Paris*, 1753. *p.* 13.

Männliche Harnröhre (*Urethra virilis*). Diese liegt, nach dem Austritt aus der Beckenhöhle, durchweg im Penis eingeschlossen, in welchen sie sogleich von hinten eindringt, und den sie, nahe dem untern Umfange, der ganzen Länge nach, bis zur Spitze der Eichel, durchsetzt. Sie hat eine, zuerst, vom Ursprung aus der Blase bis nach dem Durchgang unter dem Schambogen, nach unten und hinten convexe, im weitern Verlaufe nach unten concave, somit im Ganzen eine Sförmig gekrümmte Richtung, welche aber bei der Erektion des Gliedes zu

Fig. 150.

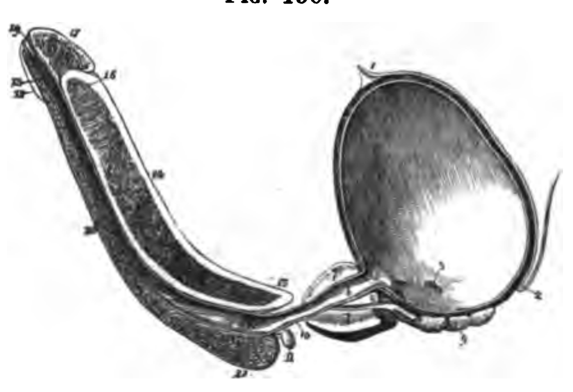


Fig. 150. Die männliche Harnröhre sammt der Blase im senkrechten Durchschnitt. — 1. Scheitel der Harnblase mit dem Anfange des Urachus. 2. Excavatio rectovesicalis. 3. Mündung des rechten Harnleiters an der Innenfläche des Blasengrundes. 4. Trigonum vesicae s. Lieutaudii, am vordern spitzen Ende sich zur Uvula erhebend. 5. Orificium vesicae s. Ostium internum urethrae. 6. Pars prostatica der Harnröhre, von der Prostata (7,7) umgeben. 8,8. Ductus ejaculatorius der rechten Seite, und 9. die entsprechende Vesicula seminalis. 10. Pars membranacea der Harnröhre. 11. Cowper'sche Drüse mit ihrem Ausführungsgange. 12. Pars cavernosa s. spongiosa der Harnröhre; 13. Fossa navicularis im vordern Theile derselben. 14. Corpus cavernosum penis; 15. dessen hinteres Ende, das Crus penis bildend; 16. vorderes abgerundetes Ende, an welchem die Tunica albuginea hinter der Basis der Eichel geschlossen endet. 17,18. Glans penis. 19. Aeufsere Harnröhrenmündung. 20. Corpus cavernosum urethrae, nach hinten in den Bulbus urethrae (21) auslaufend.

einer gleichmäfsig bogenförmigen, aufwärts concaven wird, sowie durch stärkeres Ab- und Vorwärtsziehen des nicht erigirten sich in eine mehr geradlinige umwandeln läfst. Ihre Länge beträgt durchschnittlich 7-8″, die Weite bei mäfsiger Ausdehnung 3-4‴, nur an bestimmten Stellen, durch Ausbuchtung namentlich der hintern Wand, gegen 5-6‴, doch ist das Lumen für gewöhnlich geschlossen und bildet am Querschnitt eine Spalte, von wechselnder Stellung an den verschiedenen Abtheilungen der Harnröhre. Solcher Abtheilungen unterscheidet man drei, ziemlich scharf von einander abgegrenzte, eine *Pars prostatica*, *Pars membranacea* und *Pars cavernosa*.

Die *Pars prostatica* (Vorsteherdrüsentheil) ist die erste, der Harnblase zunächst gelegene Abtheilung der Harnröhre, hat eine Länge von 10-12‴, und liegt ganz in der Prostata, diese gewöhnlich näher zur vordern, als zur hintern Fläche durchsetzend. Sie verläuft in einem nach hinten convexen Bogen ab- und etwas vorwärts, ziemlich genau in der Mitte zwischen der vordern Beckenwand und dem Mastdarm, von beiden am Anfange etwa 10-11‴, gegen das Ende, das mit der Spitze der Prostata zusammenfällt, gegen 5-6‴ entfernt, und ihre Bahn entspricht dem Abstande zweier Linien, die man sich von der Spitze des Steifsbeins in divergirender Richtung gegen den obern und den untern Rand der Schambeinfuge gezogen denkt und von denen die eine sie am obern, die andere am untern Endpunkt schneidet. Ihre Weite beträgt in der Mitte, wo sie am stärksten ist, gewöhnlich 5‴, und vermindert sich allmälig gegen beide Enden hin auf $2^1/_2$-3‴. In der Mittellinie ihrer hintern Wand (Boden) erhebt sich einwärts ein longitudinaler Vorsprung, Samenhügel oder Schnepfenkopf (*Colliculus seminalis s. Caput gallinaginis s. Veru montanum*), der von der Mitte gegen beide Enden abfällt und hinterwärts mittelst einer schwachen Verlängerung sich bis zur Spitze des Blasendreiecks forsetzt. Am Gipfel dieses Vorsprungs finden sich neben einander drei Oeffnungen, in der Mitte eine etwas gröfsere, spaltförmige, jederseits eine kleinere, mehr rundliche, jene dem *Sinus prostaticus*, diese den *Ductus ejaculatorii* angehörig, und rings um seine Basis erscheinen die zahlreichen feinen Mündungen der Ausführungsgänge der Prostata.

Die *Pars membranacea s. Isthmus urethrae* (häutiger Theil oder Harnröhrenenge) bildet den kürzesten und engsten Abschnitt der Harnröhre, ist 8-10‴ lang, bei einer durchweg fast gleichen Weite von etwa 3‴, und liegt ziemlich oberflächlich, unmittelbar unter den Perinealmuskeln, nur von einem Stratum derselben bedeckt. An der Spitze der Prostata beginnend, erstreckt sich dieselbe in einem, die Richtung der *Pars prostatica* beibehaltenden, etwas flachern Bogen, 4-5‴ entfernt vom untern Rande der Schambeinfuge, oberhalb des Perineum vor- und abwärts, und dringt durch die im vordern Theil des Beckenausgangs ausgespannte Fascie, sie ziemlich in der Mitte durchbohrend, zum hintern Ende des *Corpus cavernosum urethrae*, um hier sogleich in den folgenden Theil überzugehen.

Die *Pars cavernosa s. spongiosa* (Schwellkörpertheil), als die bei weitem längste Abtheilung der Harnröhre, reicht von der Gegend unterhalb der Schambeinfuge bis zur Spitze des Penis, wo sie mit einer, im geschlossenen Zustande als senkrechte Spalte sich darstellenden Oeffnung endet, und liegt durchweg eingebettet in das, am vordern Ende zur *Glans penis* anschwellende *Corpus cavernosum urethrae*. Sie zieht zuerst etwas aufwärts gegen die Wurzel der Ruthe, dann aber zwischen den beiden Ruthenschenkeln, sowie weiterhin längs der mittlern Furche am untern Umfang der *Corpora cavernosa penis*, in der Richtung des Penis nach vorn, und ist am herabhängenden Gliede bis 5″ lang, während am erigirten die Länge auf 6″ und darüber steigt. Ihre Weite nimmt vom hintern Ende an zuerst rasch bis auf 6‴ zu, dann wiederum ebenso schnell auf 4‴ ab, und bleibt hierauf weiterhin ziemlich unverändert, ausgenommen eine nochmalige, schwächere Erweiterung von $^1/_2$-$^3/_4$″ Länge, kahnförmige Grube (*Fossa navicularis s. Morgagnii*), innerhalb der Eichel, in der Nähe der vordern Mündung. Die beiden Erweiterungen entstehen durch Ausbuchtung der untern und einer Strecke der seitlichen Wandung, ohne Betheiligung der obern Wand, und am Boden der hintern, vom *Bulbus urethrae* umschlossenen Erweiterung finden sich dicht neben oder nahe hinter einander zwei feine Oeffnungen als die Mündungen der Ausführungsgänge der beiden Cowper'schen Drüsen.

Die Wandung der Harnröhre hat durchschnittlich eine Mächtigkeit von etwa 1‴, und besteht aus einer Muskel- und einer Schleimhaut, welche grofsentheils durch eine dünne Lage cavernösen Gewebes von einander getrennt sind. Die reichlich mit Bindegewebs- und elastischen Fasern durchwebte Muskelhaut ist aus organischen Muskelfasern gebildet, die in der *Pars prostatica* vorwiegend in longitudinaler Richtung, parallel zur Achse der Harnröhre verlaufen, gleich den innersten Muskelbündeln des Trigonum vesicae, deren Fortsetzungen sie darstellen, in der *Pars membranacea* dagegen in

eine äufsere kreisförmige und eine, jedoch nur schwache, innere longitudinale Lage angeordnet sind, und erstere Richtung auch noch im hintern Theil der *Pars cavernosa* beibehalten, längs deren weiterem Verlauf sie dann aber gänzlich fehlen. Die dünne und blafsröthliche Schleimhaut, welche hinterwärts in die Blasenschleimhaut, an der vordern Mündung in die äufsere Haut übergeht, legt sich bei geschlossener Harnröhre in zahlreiche, während der Ausdehnung wieder verstreichende, Fältchen, theils feinere, netzförmig mit einander zusammenhängende, theils stärkere, meist longitudinal verlaufende, und an einigen Stellen bildet sie bleibende, klappenartige Duplicaturen, namentlich eine ziemlich beständige gröfsere, mit nach vorn gerichtetem, halbmondförmigem Rande, in der Eichel, am hintern Theil der obern Wand der *Fossa navicularis* (*Valvula fossae navicularis*). In der *Pars cavernosa*, hauptsächlich an deren oberer Wand, enthält die Schleimhaut zahlreiche, zum Theil in Längsreihen gestellte, sehr kleine, doch auch gröfsere, Oeffnungen (*Lacunae Morgagnii*), als die Eingänge in seichte Grübchen oder etwas längere, mitunter am Grunde in zwei oder drei Aeste getheilte Gänge, welche von der freien Fläche aus die Schleimhaut schräg rückwärts gegen die Wurzel des Penis hin durchsetzen. Drüsen besitzt die Harnröhrenschleimhaut in der *Pars prostatica* solche von analoger Beschaffenheit, wie die Drüsenbläschen der Prostata, im übrigen Verlauf aber, und namentlich an der *Pars cavernosa*, traubenförmige mit einem Durchmesser von $^1/_3$-$^1/_2$''', Littre'sche*) Drüsen (*Gl. Littrii*) genannt, deren 1-2''' lange Ausführungsgänge, die Schleimhaut schräg nach vorn hin durchsetzend, an deren freien Fläche mittelst überaus feiner Oeffnungen münden. Das Epithelium ist im gröfsten Theil der Harnröhre ein Cylinderepithelium, nur gegen das Ende, in der vordern Hälfte der Eichel, ein geschichtetes Pflasterepithelium, und, soweit letzteres reicht, ist auch die Schleimhaut mit Papillen versehen.

Weibliche Harnröhre (*Urethra muliebris*). Sie ist weit kürzer als die männliche Harnröhre, nur etwa 1-1$^1/_2$'' lang, dagegen etwas weiter und noch viel dehnsamer, und verläuft in fast gerader Richtung von der Harnblase, vor der Mutterscheide und unter der Schambeinfuge weg, schräg nach unten und vorn zur Gegend zwischen den vordern Enden der kleinen Schamlippen, wo sie, einige Linien vor und über dem Scheideneingange, ab- und rückwärts von der Clitoris, mittelst des *Orificium cutaneum* endet. Jedoch zeigt sich als selbstständiges Gebilde nur das obere Viertel derselben, welches durch lockres Bindegewebe mit der vordern Wand der Vagina zusammenhängt, während der ganze übrige Theil fest an diese angewachsen und mit ihr untrennbar verschmolzen ist. Ihre Wandung besteht aus einer Muskel- und einer Schleimhaut, welche indefs nicht scharf gegen einander abgegrenzt sind. Die Muskelhaut ist aus zwei Lagen organischer Muskelfasern zusammengesetzt, einer äufsern kreisförmigen und einer innern longitudinalen, denen viele Bindegewebs- und elastische Fasern beigemengt sind und die von zahlreichen Blutgefäfsen, insbesondere Venengeflechten, durchzogen werden. An die organische Muskelhaut schliefst

Fig. 151.



Fig. 151. Hinterer Theil der männlichen Harnröhre sammt dem angrenzenden Abschnitt der Blase, oberwärts der Länge nach aufgeschnitten und ausgebreitet, um die untere Wand von innen frei zu legen. — 1. Innenfläche des Blasengrundes. 2. Trigonum vesicae s. Corpus trigonum Lieutaudii; 3. Basis desselben mit den Mündungen der Harnleiter, und 4. die zur Uvula sich erhebende Spitze, nach vorn mittelst einer schwachen longitudinalen Verlängerung bis in den Anfang der Harnröhre hineinreichend. 5. Colliculus seminalis, und auf diesem 6. die spaltförmige Oeffnung des Sinus prostaticus, sowie zu beiden Seiten 7,7. die Mündungen der Ductus ejaculatorii, und ringsum 8,8. die punktförmigen Oeffnungen der Ausführungsgänge der Prostata. 9,9. Letztere selbst, die Pars prostatica urethrae umfassend. *a*. Pars membranacea der Harnröhre. *b,b*. Cowper'sche Drüsen, deren Ausführungsgänge bei *c,c*. münden. *d*. Anfang der Pars cavernosa der Harnröhre. *e,e*. Obere Fläche des Bulbus urethrae. *f,f*. Crura penis. *g,g*. Corpora cavernosa penis. *h*. Fortsetzung der Pars cavernosa urethrae.

*) Nach Alexis Littre (1658-1728), einem berühmten Pariser Arzt und Mitglied der Académie des sciences, von dem es jedoch wahrscheinlich ist, dafs er die wirklichen Drüschen gar nicht gekannt, sondern Durchschnitte der um die Pars membranacea gelegenen Muskelbündel für solche gehalten und beschrieben hat: *Description de l'urèthre de l'homme* in den *Mém. de l'Acad. de Paris* 1700.

sich aufsen eine Schicht animaler Muskelbündel, ebenfalls mit der Anordnung in eine äufsere horizontale und eine innere longitudinale Lage. Die Schleimhaut gleicht der der männlichen Harnröhre in der Bildung von Längsfalten, sowie durch hie und da, besonders in der Nähe der äufsern Mündung, vorkommende grubenartige Vertiefungen (*Lacunae*), und besitzt ebenfalls zahlreiche, meistens in Längsreihen gestellte, kleinere und gröfsere traubige Drüsen (Littre'sche Drüsen). Ausgekleidet ist die Schleimhaut von einem geschichteten Pflasterepithelium, das mit glatter Oberfläche über zahlreiche Papillen weggeht.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Harnröhre stammen jederseits von der *A. pudenda communis*. Diese schickt beim Manne aus der *A. bulbosa* Zweige zur *Pars membranacea* und zum hintern Theil des Bulbus, tritt mit der *A. bulbourethralis* in den Rücken des letztern, um dann sich weiterhin längs der *Pars cavernosa* zu verbreiten, und versorgt aus der *A. dorsalis penis* die Substanz der Eichel. Beim Weibe giebt sie einen mehr oder minder starken Ast an die vordere Wand des Blasenausgangs und den Anfang der Harnröhre, und versieht den übrigen Theil der letztern aus der *A. clitoridis*. Die Venen erzeugen ein langgestrecktes Geflecht, aus dem das Blut durch die *V. dorsalis penis* oder *clitoridis* und die *Vv. bulbosae* in den *Plexus pudendalis* und die *V. pudenda communis* abfliefst, mittelst welcher es der *V. hypogastrica* zugeführt wird. Die Lymphgefäfse, mit denen die Harnröhre namentlich im Innern der Eichel reichlich versehen ist, ziehen von hier aus rückwärts gegen die Beckendrüsen. — Die Nerven für die Schleimhaut der Harnröhre kommen beiderseits aus dem Endtheil des *N. pudendus communis*, diejenigen für den Schwellkörper derselben aus dem untern Beckengeflecht des Sympathicus.

Von den Geschlechtsorganen.

Die Geschlechtsorgane oder Geschlechtstheile (*Organa genitalia s. sexualia, s. Partes genitales*) haben die Fortpflanzung der Gattung, durch Erzeugung neuer Organismen, zur Aufgabe, und zerfallen in die Zeugungs- und die Begattungsorgane (*Organa generationis et copulationis*), jene für die Bereitung, Fortleitung und Aufbewahrung der Zeugungsstoffe, des Samens beim Manne, des Keimes beim Weibe, diese für die geschlechtliche Vereinigung zum Zwecke der Zeugung bestimmt. Sie liegen zum Theil innerhalb, zum Theil aufserhalb der Beckenhöhle, und werden hiernach auch wohl in innere und äufsere Geschlechtstheile unterschieden, welche Trennung grofsentheils, aber nicht vollständig, mit der eben angegebenen physiologischen zusammenfällt. Die anatomischen Verhältnisse des Geschlechtsapparats sind, entsprechend der Verschiedenheit in den Verrichtungen, bei beiden Geschlechtern ungleich, doch ist ein ihnen zu Grunde liegender gemeinsamer Typus deutlich nachweisbar.

A. Männliche Geschlechtstheile.

Die männlichen Geschlechtstheile (*Genitalia virilia*) sind: die Hoden, die Samenleiter und die Samenblasen, sämmtlich paarig, ferner zwei accessorische Gebilde, die Prostata und die Cowper'schen Drüsen, endlich als Begattungsorgan das männliche Glied.

I. Von den Hoden.

Die beiden Hoden (*Testiculi s. Testes s. Didymi s. Orchides*) sind Drüsen, in denen der männliche Zeugungsstoff, der Samen, abgesondert wird. Sie liegen neben einander in der Tiefe des Scrotum, und bestehen aus je zwei Theilen, dem eigentlichen Hoden und dem Nebenhoden. Ersterer bildet einen eiförmigen, seitlich etwas zusammengedrückten Körper mit zwei gewölbten Flächen, einer äufsern und einer innern, zwei Rändern, einem convexen vordern und einem geraden hintern, und zwei abgerundeten Enden, einem obern und einem untern, und liegt gröfstentheils frei, nur am obern Ende und hintern Rande oder Rücken (*Dorsum testis*) vom Nebenhoden bedeckt; er hat eine Länge von $1\frac{1}{2}''$, bei einer Breite von $1''$ zwischen beiden Rändern und $\frac{3}{4}''$ von einer Fläche zur andern, und wiegt 4-6 Drachmen. Oefters sind die beiden Hoden von ungleicher Gröfse, und gewöhnlich prävalirt alsdann der linke, welcher auch in der Regel etwas tiefer herabhängt, als der rechte. Der Nebenhoden (*Epididymis s. Parastata*) ist ein schmales, plattlängliches Gebilde, welches als Anhang des Hoden sich in leicht gekrümmter Richtung an dessen hinterm Rande entlang hinzieht, und wird eingetheilt in das dickere rundliche obere Ende, Kopf (*Caput epididymidis*), welches continuirlich mit dem obern Ende des Hoden zusammenhängt, den weniger dicht an diesem anliegenden, schwächern mittlern Theil, Körper (*Corpus epid.*), und das, wiederum eng mit dem Hoden verbundene, etwas stärkere, untere Ende, Schwanz (*Cauda epid.*), welches dann, sich nach oben umbiegend, in den Anfang des *Vas deferens* übergeht. Die Lage des Hoden ist eine schräge, mit dem obern Ende etwas nach vorn und aufsen, mit dem untern nach hinten und innen geneigte, und zugleich sieht die innere Fläche etwas nach vorn, die äufsere nach hinten, sowie von den beiden Rändern der vordere abwärts,

der hintere mit dem Nebenhoden aufwärts. — Von oben her schliefst sich an den Hoden, auf dessen hintern Rand übergehend, ein gegen 1/2'' starker, cylindrischer Strang, Samenstrang (*Funiculus spermaticus*), an welchem er gleichsam aufgehängt ist. Derselbe besteht aus dem Samenleiter nebst den Gefäfsen und Nerven des Hoden, sowie aus lockrem, stellenweis fettreichem Bindegewebe, welches diese Theile zusammenhält und als gemeinsame Hülle umgiebt, und verläuft vom hintern Leistenringe, wo seine Elemente zusammentreten, durch den Leistenkanal, der schrägen Richtung desselben folgend, bis zum vordern Leistenring, um dann von hier aus fast senkrecht gegen den Grund des Scrotum herabzusteigen.

Die Zusammensetzung des Hoden anlangend, lassen sich an demselben zunächst zweierlei Theile unterscheiden, umhüllende Membranen und das eigentliche Parenchym.

a) Hüllen des Hoden.

Die Umhüllung ist eine mehrfache, und zwar bilden dieselbe, von aufsen nach innen gezählt: der Hodensack, die gemeinsame Scheidenhaut nebst dem Hodenmuskel, die besondere Scheidenhaut und die Faserhaut.

1. Der Hodensack (*Scrotum*) ist eine beutelförmige Verlängerung der äufsern Haut, welche hinter der Wurzel des Penis zwischen den Oberschenkeln herabhängt und beide Hoden nebst einem Theil der Samenstränge umschliefst. Eine längs der Mittellinie desselben vom Damme bis zum Penis sich hinziehende, erhabene Leiste, Naht (*Raphe scroti*), theilt ihn in zwei symmetrische Hälften, von denen jedoch öfters die linke gröfser ist, als die rechte, und, nebst dem entsprechenden Hoden, etwas tiefer hinabreicht. Die Haut des Scrotum, in Folge von Pigmentablagerung in der Schleimschicht dunkler gefärbt als die angrenzende Haut, unterscheidet sich von dieser auch durch die Bildung dichtgedrängter, beiderseits bis an die Raphe reichender Querrunzeln, sowie durch einen stärkern, krausen Haarwuchs, und zeigt sich reichlich mit, meist sehr grofsen, Schweifs- und Haarbalgdrüsen versehen. Die subcutane Schicht ist durchaus fettlos, und stellt eine dünne, röthliche Membran dar, *Tunica dartos* (Fleischhaut), welche als Fortsetzung der benachbarten Fascia superficialis nach der ganzen Ausdehnung des Scrotum sich hinzieht, wie auch noch dasselbe von der Raphe aus in der Mittellinie durchsetzt, eine senkrechte Wand, *Septum scroti*, bildend, durch welche es in zwei völlig getrennte, an ihrer Innenwand fest verbundene Fächer, zur Aufnahme je eines Hoden, abgetheilt wird. Die *Tunica dartos* besteht aus einem gefäfsreichen, von elastischen Fasern durchzogenen Bindegewebe mit stellenweis in grofser Menge eingewebten Zügen glatter Muskelfasern, und hat die Eigenschaft, unter dem Einflufs verschiedener Reize, namentlich der Kälte, sich zu contrahiren und dabei, vermöge ihres genauen Zusammenhangs mit der Cutis, die Scrotalwand zu runzeln. Die Muskelfasern bilden bis 1/2''' breite, netzförmig mit einander vereinigte Bündel von vorwiegend longitudinaler, der Raphe paralleler Richtung, und sind am mächtigsten entwickelt am vordern und seitlichen Umfang des Scrotum, sowie am vordern und untern Theil des Septum.

2. Die gemeinsame Scheidenhaut (*Tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici*) überzieht als eine dünne, im obern Theil mehr zellige und theilweis fetthaltige, im untern derbere und deutlicher membranöse Bindegewebshaut den Hoden nebst dem Samenstrang, und ist, wie diese selbst, doppelt. Am hintern Leistenring als unmittelbare Fortsetzung der *Fascia transversalis abdominis* beginnend, zieht sie durch den Leistenkanal, dann weiter hinab bis zum Grunde des Hodensacks, wo sie geschlossen endet, und erscheint als ein cylindrischer, nach unten sich erweiternder Sack, der aber keinen Hohlraum umschliefst, dessen Innenfläche vielmehr am Samenstrange mit dem interstitiellen Bindegewebe desselben, am Hoden mit dem parietalen Blatte der besondern Scheidenhaut, sowie mit dem von dieser unbedeckten Theil des Nebenhoden genau zusammenhängt. An der Aufsenseite ist die Membran durch eine, vom Rande des vordern Leistenringes an, sie umkleidende, zarte Bindegewebslage, lose mit der *Tunica dartos* verbunden, und unter derselben liegt, die *Tunica vaginalis communis* unmittelbar bedeckend, eine, mit den tiefern Bauchmuskeln (s. p. 337) zusammenhängende, unvollständige, dünne Muskelausbreitung, Hodenmuskel oder Heber des Hoden (*M. cremaster s. Tunica erythroides*), gebildet aus einer Anzahl nach unten convexer, schlingenförmiger Bündel, welche, aus dem vordern Leistenring mit dem Samenstrang hervortretend, an diesem unter fächeriger Divergenz abwärts ziehen und zum Theil bis unter den Hoden hinabreichen, den sie in Form von Schleifen umfassen. Gegenüber dieser Ausbreitung animaler Muskelbündel an der Aufsenfläche der gemeinsamen Scheidenhaut findet sich an deren Innenfläche eine, gleich jener, den Hoden zu heben und gegen den Leistenkanal anzuziehen bestimmte, ebenfalls nur unvollständige, Lage von Bündeln organischer Muskelfasern (*M. cremaster internus*), welche innerhalb des Samenstrangs herablaufen und unterwärts auf dem parietalen Blatte der besondern Scheidenhaut sich strahlig ausbreiten.

3. Die besondere Scheidenhaut (*Tunica vaginalis propria testis*), welche den Hoden allein einschliefst, zeigt sich als eine aus innig verwebten Bindegewebsbündeln und feinen elastischen Fasern zusammengesetzte Membran, und bildet einen völlig geschlossenen, ovalen Sack, bestehend, gleich allen serösen Häuten, aus einem äufseren oder parietalen, und einem inneren oder visceralen Blatte. Das parietale Blatt umgiebt als eine weite Hülle, deren Aufsenfläche im obern Theil lockrer, weiter abwärts sehr dicht mit der *Tunica vaginalis communis* zusammenhängt, den Hoden und Nebenhoden, läfst jedoch an letzterem die hintere Fläche des Körpers unbedeckt, sich daselbst nach innen einstülpend. Das viscerale Blatt überzieht zunächst am Nebenhoden den Kopf und den Schwanz, sowie, vom äufsern Rande eindringend, die vordere Fläche des Körpers, tritt von hier, unter Bildung einer kleinen Falte (*Lig. epididymidis*), an den hintern Rand des Hoden, und bekleidet an diesem, mit alleiniger Ausnahme des ebengenannten Randes, welcher für den Ein- und Austritt der Gefäfse und Nerven frei bleibt, als *Tunica adnata s. reflexa testis* die ganze Oberfläche, unter inniger Verschmelzung mit der darunterliegenden fibrösen Haut. Die beiden Blätter der Tunica vaginalis propria testis werden an ihren einander zugekehrten freien Flächen, welche glatt

FIG. 152. FIG. 153.

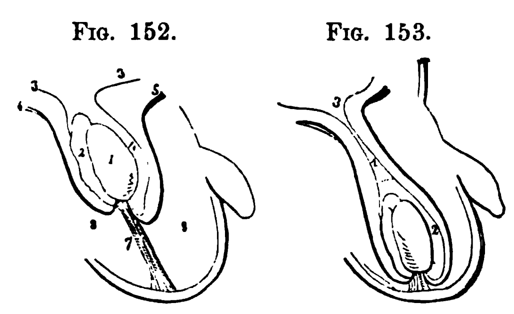


FIG. 152. Ansicht vom Durchgange des Hoden durch den Leistenkanal um die Zeit des achten Foetalmonats. — 1. Der Hode mit dem Nebenhoden (2). 3,3. Ausbreitung des Bauchfells am Umfange des hintern Leistenrings; 4. dessen den Processus vaginalis peritonaei bildende Ausstülpung. 5,6. Die von den Bauchmuskeln ausgehenden Bündel zur Bildung des M. cremaster. 7. Gubernaculum testis s. Hunteri, vom untern Ende des Hoden gegen den Grund des Scrotum herabsteigend. 8,8. Das noch leere Scrotum.

FIG. 153. Lage des Hoden nach seinem Eintritt in das Scrotum; man sieht den Hoden mit dem Cremaster gegen den Grund des Hodensacks herabgestiegen und das Gubernaculum bis auf einen kleinen Rest geschwunden. — 1. Processus vaginalis peritonaei, sich von der Mitte aus gegen beide Enden hin schliefsend. 2. Unterer, offenbleibender Theil des Scheidenfortsatzes, welcher das parietale Blatt der künftigen Tunica vaginalis propria testis bildet. 3. Uebergang des Proc. vaginalis peritonaei in den Bauchfellsack.

und glänzend sind, von einem einfachen Pflasterepithelium überzogen, und der zwischen ihnen eingeschlossene, enge Hohlraum enthält eine geringe Menge seröser Flüssigkeit, deren krankhafte Zunahme den sogenannten „Wasserbruch (*Hydrocele*)" erzeugt. Am visceralen Blatte, seltner am parietalen, finden sich hie und da, wie an andern serösen Häuten, zottenartige Verlängerungen, bald vereinzelt, bald zu ästigen Massen verbunden, und namentlich trifft man derartige, meist mikroskopisch feine Bildungen in der Nähe des obern Endes des Testikels und am Rande der Epididymis. — Das viscerale Blatt der Scheidenhaut zeigt ziemlich constant am Kopfe des Nebenhoden oder am angrenzenden Theile des Hoden einen linsen- bis erbsengrofsen, bläschenartigen Anhang, Morgagni'sche Hydatide (*Hydatis Morgagnii s. tunicae vaginalis*), und zwar in zweierlei Form, auch wohl in beiden Formen neben einander, entweder als rundliches, von seröser Flüssigkeit erfülltes Bläschen, welches mit einem dünnen bindegewebigen Stiele von 1-4‴ Länge auf der obern Fläche des Kopfes der Epididymis aufsitzt, oder häufiger als ungestieltes, meist abgeplattetes Körperchen, das mitunter an der Basis mit dem Kanal des Nebenhoden communicirt und alsdann Samenflüssigkeit mit vielen Spermatozoiden einschliefst. Einfache, sehr kleine, verschiebbare seröse Cysten kommen ab und zu im subserösen Gewebe des Nebenhoden vor, selten unter der Albuginea des Hoden.

Ursprünglich ist die besondere Scheidenhaut ein Theil des Bauchfells, und wird erst allmälig durch Abschnürung von demselben zu einer selbstständigen Membran. Es steht dies mit Veränderungen in ihrer Lagerung im Zusammenhange, welche die Hoden in der ersten Lebenszeit erfahren, indem sie aus der Bauchhöhle nach und nach in den Hodensack hinabsteigen. Dieser Vorgang (*Descensus testiculorum*) beginnt um die Mitte des Foetallebens, bis wohin die Hoden zuerst vor, dann unter den Nieren gelagert sind, und schreitet in der Weise fort, dafs sie im 7. Monat den Eingang zum Leistenkanal erreichen, im 8. Monat durch diesen hindurchgehen und bis zum Ende des 9. sich in das Scrotum hinabsenken; abnormer Weise geschieht mitunter der Eintritt in letzteres erst einige Zeit nach der Geburt, und unterbleibt nicht selten an einem oder beiden Hoden für immer (Kryptorchidie). Schon vorher, etwa zu Anfang des 3. Monats, entsteht von dem bis dahin flach über den hintern Leistenring hingespannten Theil des Bauchfells eine blindsackförmige Ausstülpung, welche durch jene Oeffnung nach aufsen dringt, um sich, die *Fascia transversalis* und einige Bündel der sie bedecken-

den Bauchmuskeln vor sich her schiebend, als ein unterwärts geschlossener, nach oben mit der Höhle des Bauchfellsackes communicirender, cylindrischer Beutel, Scheidenfortsatz (*Processus vaginalis peritonaei*), bis hinab zum Grunde des Scrotum zu begeben, und denselben Lauf nimmt gleichzeitig auch ein bindegewebiger Strang, Leitband (*Lig. testis s. Gubernaculum Hunteri* *)), welcher sich vom untern Ende des Hoden, gleich diesem von einer Falte des Bauchfells bekleidet, anfangs zur Gegend des Leistenrings, späterhin successiv ebenfalls bis hinab zum Grunde des Scrotum erstreckt. Die Unterleibshöhle verlassend, tritt der Hoden in den *Processus vaginalis peritonaei*, um in diesem bis an dessen geschlossenes Ende hinabzugleiten, und in gleichem Maafse, wie er nach unten weiter vorrückt, wird das *Gubernaculum* immer kürzer, bis es endlich vollständig schwindet. Sobald der Testikel den Grund des Scrotum erreicht hat, beginnt der über ihm gelegene, engere Theil des Scheidenfortsatzes (*Canalis vaginalis*) sich zu schliefsen, und es bleibt nur der ihn umgebende, untere weitere Theil desselben offen, welcher dann, in Verbindung mit dem eignen Peritonäalüberzug des Hoden, dessen als *Tunica vaginalis propria testis* bezeichnete, seröse Hülle darstellt. Die Obliteration des *Proc. vaginalis* erstreckt sich längs der Ausdehnung von seinem Beginn am hintern Leistenring bis in die Nähe des obern Endes des Hoden, und geht entweder von dem einen dieser beiden Endpunkte oder von beiden zugleich aus oder schreitet von der Mitte gegen die Enden hin fort. In der Regel vollzieht sich dieselbe bis zur Geburt oder kurz nachher, seltener geschieht dies erst später, und mitunter unterbleibt die Schliefsung völlig, entweder der ganzen Länge nach, so dafs die Höhle der besondern Scheidenhaut des Hoden mit der des Bauchfellsackes communicirt oder nur theilweis, in welchen Fällen durch den offen gebliebenen Theil, wenn derselbe von der Unterleibshöhle aus wegsam ist, sich ein Eingeweide vordrängen kann, und dann den sogenannten angebornen Leistenbruch (s. p. 350) erzeugt. Als Ueberbleibsel des obliterirten *Proc. vaginalis peritonaei* findet sich öfters beim Erwachsenen ein solider Faden (*Rudimentum s. Ruina processus vaginalis, s. Lig. vaginale*), welcher sich im Bindegewebe des Samenstrangs entweder vom parietalen Blatte der Tunica vaginalis propria aufwärts oder vom untern Theil des Bauchfells abwärts mehr oder minder weit verfolgen läfst. — Den Scheidenfortsatz des männlichen Embryo vertritt im weiblichen Körper ein analoger, jedoch weit engerer und kürzerer, blindsackförmiger Fortsatz des Bauchfells (*Canalis s. Diverticulum Nuckii*), welcher, das runde Mutterband begleitend, in den Leistenkanal eindringt und gewöhnlich ebenfalls bis zur Geburt sich vollständig schliefst.

4. Die Faserhaut des Hoden (*Tunica albuginea s. fibrosa testis*) ist eine feste, glänzendweifse, fibröse Haut, welche, auf der Drüsensubstanz unmittelbar aufliegend, den Hoden kapselartig umgiebt und auch über den Nebenhoden, jedoch als eine weit dünnere, durchscheinende Umhüllung, sich fortsetzt. Ihre äufsere Fläche, welche vom visceralen Blatte der Tunica vaginalis gropria überzogen wird, ist glatt und glänzend; nach innen hängt die Membran durch eine zarte Lage lockren Bindegewebes, in welcher die Gefäfse sich netzartig ausbreiten, mit dem Parenchym zusammen. Am hintern Rande des Hoden, gegen welchen hin ihre Mächtigkeit bedeutend zunimmt, verlängert sich die Albuginea in der obern Hälfte desselben zu einem starken, keilförmig gestalteten Fortsatz, *Mediastinum testis s. Corpus Highmori*, welcher in die Substanz des Hoden, etwas näher zur innern als zur äufsern Fläche, bis zu einer Tiefe von 3-4''' eindringt. Von den beiden Flächen und dem vordern Rande dieses Fortsatzes kommen zahlreiche, in strahliger Richtung das Drüsengewebe durchsetzende, dünne Balken (*Septula testis*), an welche ähnliche, von der Innenfläche der Albuginea ausgehende, platte Fortsetzungen sich anschliefsen, und durch ihre Vereinigung entsteht ein bindegewebiges Netzwerk, in dessen Maschenräumen die Läppchen der Hodensubstanz eingeschlossen sind. An vielen Stellen wird die Albuginea von feinen Gefäfsästen durchbohrt, und namentlich durchsetzen ansehnliche Venen, meistens in senkrechter Richtung, ihren hintern verdickten Theil, woselbst auch das Netz, zu welchem die Samenkanälchen zusammentreten, sich ausbreitet.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Hodensacks sind die beiderseitigen *Aa. scrotales anteriores* aus den *Aa. pudendae externae* der Schenkelarterie, und *Aa. scrotales posteriores* aus der *A. perinei* der gemeinsamen Schampulsader; in den Scheidenhäuten vertheilt sich die *A. spermatica externa* aus der *A. epigastrica inferior*. Die Venen entsprechen im Allgemeinen den Arterien, und es ergiefsen sich jederseits die des Hodensacks theils durch die *Vv. pudendae externae* in die *V. femoralis*, theils durch die *V. pudenda communis* in die *V. hypogastrica*, die der Scheidenhäute durch die *V. spermatica externa* in die *V. epigastrica inferior*. Die Lymphgefäfse begeben sich hauptsächlich zu den Leistendrüsen. — Die Nerven des Hodensacks kommen beiderseits für den vordern Theil aus dem *N. ilioinguinalis* vom 1. Lenden-

*) John Hunter (1728-93), ein auch um die Chirurgie sehr verdienter englischer Anatom, hat diesen, schon von Pott gekannten, ligamentösen Strang zuerst genauer beschrieben und dessen Bestimmung nachgewiesen: *Observations on certain parts of the animal economy*, *London* 1786, 4.

nerven, für den hintern Theil aus dem *N. pudendus communis* und dem *N. cutaneus femoris posterior;* die der Scheidenhäute sind Zweige des *N. spermaticus externus* vom 2. Lendennerven, und verbreiten sich am Cremaster entlang bis zum Grund des Hodensackes, wo sie in der Tunica dartos enden.

b) Parenchym des Hoden.

Das Hodenparenchym (*Parenchyma s. Pulpa testis*) ist ein weiches Gewebe von schwach gelblicher Farbe, in seiner Zusammensetzung den tubulösen Drüsen sich anreihend. Es besteht aus einem Convolut von feinen, den Samen absondernden Kanälchen, Samenkanälchen oder -röhrchen (*Canaliculi s. Tubuli seminiferi s. seminales*), nebst interstitiellem Bindegewebe und darin verbreiteten Gefäfsen und Nerven, und zerfällt, von den scheidewandartigen Fortsätzen der Albuginea durchzogen, in zahlreiche schmale, kegelförmige Abtheilungen, Läppchen (*Lobuli testis*), welche sämmtlich mit ihren Spitzen gegen das Mediastinum testis gerichtet sind. Solcher Läppchen enthält jeder Hoden 100-200, und dieselben bestehen aus je einem oder einigen, zu einem länglichen Knäuel zusammengewickelten Samenkanälchen, deren Gesammtzahl in einem Hoden sich auf etwa 800 berechnen läfst. Die Samenkanälchen haben einen Durchmesser von $^1/_{15}$''' im Mittel und sind ausgezeichnet durch einen sehr gewundenen, zum Theil ganz unentwirrbaren Verlauf. Sie beginnen, unter Schlingenbildung, auch wohl mittelst blindgeschlossener Endigungen, an der Peripherie des Organs, dicht unter der Albuginea, wo sie zu einem weitmaschigen Netze mit einander verbunden sind, und durchziehen von da aus continuirlich die einzelnen Läppchen in deren ganzen Länge, wobei nach und nach die Kanälchen desselben Läppchens, seltner auch solche verschiedener Läppchen, unter spitzen Winkeln mit einander zusammenfliefsen, und zugleich auch, ohne wesentliche Aenderung ihres Kalibers, allmälig eine immer weniger gewundene Richtung annehmen. Die Spitzen der Läppchen gehen in eine entsprechende Anzahl fast gerader einfacher Kanälchen (*Ductuli recti*) über, welche sämmtlich alsbald in das Mediastinum testis eintreten, und dieselben vereinigen sich hier zu einem, dieses fast seiner ganzen Länge nach durchsetzenden, 2-3''' breiten, dichten Netze, *Rete testis s. Rete vasculosum Halleri*, bestehend aus einem Geflecht feiner Gänge mit theils rundlich, theils eckig geformten Maschen. Aus diesem Netze entwickeln sich 9-20 einzelne Kanälchen von $^1/_4$''' im Durchmesser, *Vasa efferentia testis s. Graafiana,* welche, in einfacher oder mehrfacher Reihe dicht über einander am obern Ende des Mediastinum hervortretend, sich in ziemlich paralleler Richtung, etwas schwächer werdend, rück- und aufwärts zum obern Ende des Nebenhoden begeben, und deren Lauf zuerst ein fast gerader, dann ein immer stärker gewundener, bis schliefslich knäuelförmig zusammengewickelter ist, so dafs sie, analog den Läppchen der Hodensubstanz, kleine Kegel (*Coni vasculosi*) darstellen, deren Spitzen jedoch gegen den Hoden gekehrt sind. Die Gesammtheit dieser Kegel, durch Bindegewebe zusammengehalten, bildet hauptsächlich den Kopf des Nebenhoden, und aus ihnen entsteht ein einfacher, etwa $^1/_5$''' weiter Kanal, *Canalis s. Vas epididymis*, in welchen die in jene übergehenden *Vasa efferentia testis* sich nach einander einsenken und der unter zahlreichen kurzen und dichten Windungen, über

Fig. 154.



Fig. 154. Der Hoden, im horizontalen Durchschnitt. — 1. Tunica vaginalis propria testis, deren am hintern Rande des Hoden sich in einander umbiegende, beide Blätter hier weit aus einander stehen. 2. Tunica albuginea testis, überzogen von dem, die Tunica adnata bildenden, visceralen Blatte der besondern Scheidenhaut. 3. Corpus Highmori s. Mediastinum testis und die von ihm ausstrahlenden Septula testis, mit zahlreichen feinen Oeffnungen versehen, herrührend, theils von den in ihm zum Rete testis zusammentretenden Samenkanälchen, theils von den Verzweigungen der Blutgefäfse. 4. Bindegewebslage an der Innenfläche der Albuginea, von einem stärkern Gefäfsnetz durchzogen. 5,5. Die mittelst der Septula testis gegen einander abgegrenzten, kegelförmigen Läppchen der Hodensubstanz, an ihrer dem Mediastinum testis zugekehrten Spitze in je einen Tubulus rectus übergehend. 6. Epididymis, im Querschnitt.

Fig. 155.

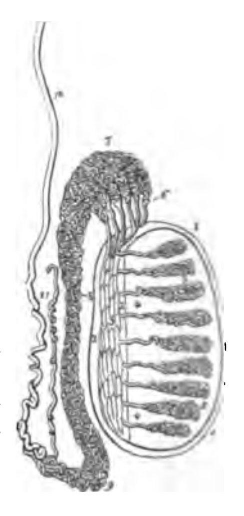


Fig. 155. Zusammensetzung des Hoden und Nebenhoden, schematisch dargestellt. — 1,1. Tunica albuginea testis mit dem Mediastinum testis s. Corpus Highmori (2). 3,3. Läppchen des Hodenparenchyms; 4,4. deren spitze Enden, als Tubuli seminiferi recti in das Mediastinum testis eintretend. 5,5. Rete testis s. Rete vasculosum Halleri. 6. Vasa efferentia testis; 7. die von diesen gebildeten Coni vasculosi, welche den Kopf des Nebenhoden zusammensetzen. 8. Körper des Nebenhoden, und 9. Schweif desselben. 10. Anfang des Vas deferens. 11. Vas aberrans Halleri.

welche die umgebende Faserhülle, sie fest mit einander verbindend, sich hinspannt, durch den übrigen Theil des Nebenhoden als dessen alleiniger Bestandtheil abwärts zieht. Die Länge dieses Kanals, nach vollständiger Auseinanderwickelung gemessen, beträgt gegen 20 Fuſs, und am untern Ende geht derselbe, allmälig einen weniger gewundenen Verlauf annehmend und sich etwas erweiternd, in das sogleich aufwärts umbiegende *Vas deferens* über. — Häufig besitzt der Kanal des Nebenhoden kürzere oder längere Anhänge, *Vasa aberrantia,* bestehend in meist etwas schwächern Nebenkanälen mit blindem und leicht angeschwollenem Ende und von entweder ebenfalls gewundenem oder mehr gestrecktem Verlauf. Ein derartiges Gefäſs findet sich besonders häufig am untern Ende des Nebenhoden (*Vas aberrans Halleri*), zunächst seiner Umbeugung in das *Vas deferens*, von wo es neben diesem im Samenstrange oder zur Seite des Nebenhoden, in einer Länge von 1 1/2-3'' aufsteigt und in seltnen Fällen in den Kanal des letztern wieder einmündet. Mitunter entsteht ein Vas aberrans vom Kopf des Nebenhoden; selten existirt es in doppelter und selbst dreifacher Zahl oder theilt sich in einige blinde Aeste.

Als Bestandtheile der Samenkanälchen des Hoden erkennt man eine sie umgrenzende, längsstreifige Membran mit stäbchenförmigen Kernen, und zahlreiche, von dieser umschlossene, rundlich polygonale, kernhaltige Zellen, theils als Epithelium, theils als Drüseninhalt, nebst hie und da in oder zwischen diesen enthaltenen, gelblichen Pigment- und Fettkörnchen. Beim Uebergang in das *Rete testis,* welches nur als Behälter für das Secret des Hoden dient, legen die Kanälchen ihre eigne Wand ab und erscheinen als netzförmige, zwischen den einander durchkreuzenden Bindegewebsbündeln des Mediastinum eingegrenzte Gänge, ausgekleidet von einer einfachen Lage cylindrischer Epithelialzellen. An den *Coni vasculosi* und dem Kanal des Nebenhoden, deren Wand bedeutend stärker ist, als die der Samenkanälchen des Hoden, besteht dieselbe aus einer, von kreisförmigen organischen Fasern gebildeten Muskelhaut nebst einem, diese innen überziehenden Cylinderepithelium, und bis hinab zur Mitte des Nebenhoden zeigt letzteres an den Cylinderchen flimmernde Cilien, deren Bewegung vom Kopfe gegen den Schwanz des Nebenhoden gerichtet ist.

Das Secret der Hoden ist der Samen (*Semen virile s. Sperma*), eine klebrigzähe, weiſsliche, ursprünglich geruchlose Flüssigkeit, bestimmt zur Befruchtung des im weiblichen Eierstock sich entwickelnden Keims. Den Hauptbestandtheil des Samens bilden beim Erwachsenen unzählige langgestreckte, weiche und völlig strukturlose Gebilde von groſser Beweglichkeit, Samenfäden (*Fila seminis*), auch „Samenthierchen (*Spermatozoa*), Spermatozoiden oder Zoospermien" genannt, die in einer geringen Menge dickflüssiger Zwischenmasse suspendirt sind, gemengt mit Körnchen, Kernen und Zellen. Die Samenfäden haben eine Länge von 1/50''' im Mittel, und bestehen aus je zwei, durch eine Einschnürung scharf von einander abgegrenzten Theilen, einem kürzern und breitern vordern, Kopf oder Körper, und einem weit längern und schmälern hintern, Schwanz; der erstere ist abgeplattet und, von der Fläche gesehen, eiförmig gestaltet mit nach vorn gekehrtem schwächerem Ende, und zeigt in der Mitte eine schwache napfförmige Vertiefung; der Schwanz bildet einen, anfangs breitern, dann sich hinterwärts immer mehr verschmälernden und zuletzt in eine überaus feine Spitze auslaufenden Faden, ausgezeichnet im frischen Zustande durch eine andauernde wellige Bewegung eigner Art, die auf das ganze Körperchen sich fortpflanzt. Im obern Theil des Nebenhodenkanals finden sich neben den Samenfäden auch helle, rundliche Zellen, wie sie in den Samenkanälchen des Hoden den fast alleinigen Drüseninhalt ausmachen, theils kleinere mit meist nur einem Kern, theils gröſsere mit mehrern Kernen (Cysten), und aus letztern entwickeln sich durch allmälige Umbildung die Samenfäden, an denen öfters noch Reste der Zellenmembran als häutige Anhänge am Anfang des Schwanztheils zurückbleiben. — Die chemische Zusammensetzung des, von Beimengungen freien, menschlichen Samens ist unbekannt. Im ejaculirten Samen, welchem noch die Sekrete der Samenblasen und der accessorischen Drüsen beigemischt sind, fand Vauquelin in 100 Theilen: 90 Wasser, 6 Spermatin (eine helle gelatinirende Flüssigkeit nebst der Substanz der Samenfäden), 3 Erdphosphate und 1 Natron.

Gefäſse und Nerven. — Die Arterien des Hoden kommen aus der *A. spermatica interna,* einem hoch oben von der Bauchaorta abgehenden, sehr langen und dünnen Gefäſse, welches durch den Leistenkanal und den Samenstrang, in dessen vorderm Theile, gegen den hintern Rand des Hoden herabsteigt, um sich, in dessen Nähe angelangt, in mehrere Aeste zu theilen, von denen einer zum Nebenhoden geht, wo er gewöhnlich mit der von der *A. vesicalis inferior* abgehenden *A. vasis deferentis* anastomosirt, die übrigen, indem sie theils sogleich in das Mediastinum testis eintreten, theils, an beiden Flächen des Hoden nach vorn ziehend, die Albuginea an verschiedenen Punkten durchbohren, sich zum Drüsenparenchym begeben; hier vertheilen sie sich mit zahlreichen Zweigen, welche die bindegewebigen Scheidewände durchsetzen, in den einzelnen Läppchen, woselbst sie mittelst verhältniſsmäſsig

weiter Capillarnetze, deren Gefäfschen sich durch einen sehr gewundenen Verlauf und bedeutende Dicke ihrer Wandung auszeichnen, die Samenkanälchen umspinnen. Die Venen haben eine den Arterien entsprechende Anordnung, und sammeln sich, nach dem Austritt aus dem Samenstrang, in welchem sie ein langmaschiges dichtes Geflecht (Rankengeflecht, *Plexus pampiniformis*) darstellen, zu der, gewöhnlich doppelten, *V. spermatica interna*, welche an der rechten Seite in die untere Hohlvene, an der linken in die entsprechende Nierenvene einmündet. Die Lymphgefäfse entstehen mit ansehnlichen, dichten Netzen an der Oberfläche des Organs, unter dem serösen Ueberzug, zum Theil auch im Innern desselben, zwischen den Läppchen und Samenkanälchen, und vereinigen sich in mehrere Stämmchen, welche, in Begleitung der Gefäfse im Samenstrang aufsteigend, sich zu den Lendendrüsen begeben. — Die Nerven kommen vom *Plexus spermaticus internus* des Sympathicus und dem sich weiter unten an diesen anschliefsenden *N. spermaticus externus* des Lendengeflechts, und treten mit feinen Fäden ins Innere des Hoden, wo die Nervenfasern in zarten Bündeln die Drüsensubstanz durchziehen.

II. Von den Samenleitern und den Samenblasen.

Der Samenleiter oder Samengang (*Ductus s. Vas deferens*), paarig, gleich dem Hoden, dessen Ausführungsgang er darstellt, den von ihm secernirten Samen zur Samenblase und Harnröhre fortleitend, ist ein langer und enger, sehr dickwandiger Kanal, welcher sich vom Ende des Nebenhoden, anfänglich in stark gewundener, weiterhin in mehr geradliniger Richtung, bis nahe an die Prostata erstreckt. Aus dem Kanal des Nebenhoden als unmittelbare Fortsetzung desselben hervorgehend, zieht er zuerst, nach innen von jenem, längs dem hintern Rande des Hoden und im hintern Theil des Samenstrangs aufwärts, dann aber durch den Leistenkanal in der Richtung desselben rück- und auswärts, wendet sich hierauf, nach dem Durchtritt durch den hintern Leistenring, die *Vasa spermatica interna* verlassend, im Bogen, um die *A. epigastrica inferior* herum, ein- und abwärts in die Tiefe der Beckenhöhle zur hintern Wand der Harnblase, an welcher er, bedeckt vom Bauchfell, vor dem ihn kreuzenden Endtheil des Harnleiters weg, sich zur untern Seite des Blasengrundes begiebt, und zieht hier, dem *Vas deferens* der andern Seite immer näher rückend, am Innenrande der entsprechenden *Vesicula seminalis* entlang schräg nach vorn und innen, um schliefslich mit dieser sich zum *Ductus ejaculatorius* zu vereinigen. Der Samenleiter ist, bei vollständiger Streckung gemessen, $1\frac{1}{2}$-2 Fufs lang, und hat einen Durchmesser von 1-$1\frac{1}{2}$'''. Bis in die Nähe des Blasengrundes cylindrisch, wird er hier platt und allmälig immer breiter, zuletzt aber wieder schmäler, und zeigt daher am Endtheil, „Ampulle" genannt, eine spindelförmige Gestalt, unter gleichzeitiger Wiederannahme eines geschlängelten Verlaufs, statt des frühern gestreckten.

Die Wand des Samenleiters, von bedeutender Festigkeit und fast knorpelartiger Härte, hat eine im Verhältnifs zum Durchmesser des Ganges ansehnliche, bis zu $\frac{2}{3}$''' betragende Stärke, und besteht aus drei Schichten, einer Faserhaut, einer innen auf diese folgenden, sehr mächtigen Muskelhaut und einer Schleimhaut. Die Faserhaut ist eine dünne, bindegewebige Membran, die sich unmerklich in das umgebende Bindegewebe verliert und in welche vereinzelte, longitudinale Muskelbündel eingestreut sind. Die Muskelhaut zeigt sich aus einer äufsern longitudinalen und einer, weit stärkern, innern kreisförmigen Lage glatter Muskelfasern zusammengesetzt, an welche öfters innen noch eine zweite, schwächere Längsschicht sich anschliefst, und enthält zwischen den Muskelbündeln Bindegewebs- und feine elastische Fasern. Die Schleimhaut hat eine reichlich von elastischen Fasern, namentlich im äufsern Theile, wo sie kreisförmig verlaufen, durchzogene, bindegewebige Grundlage, und wird von einem Cylinderepithelium ausgekleidet. Etwas abweichend vom übrigen Theil verhält sich das abgeplattete Ende des *Vas deferens*. Zunächst ist seine Höhlung nicht nur an sich weiter, sondern wird noch vergröfsert durch längere und kürzere, blind endende Divertikel, welche, unter spitzem Winkel vom Hauptkanal abgehend, neben diesem eine Strecke weit in der Dicke der Wand aufsteigen, und aufserdem vertieft diese sich mehrfach zu gröfsern Ausbuchtungen, welche durch netzförmig verbundene Schleimhautfältchen gegen einander abgegrenzt, wie auch durch solche in kleinere Grübchen abgetheilt werden. Dieser Theil der Schleimhaut ist ferner ausgezeichnet sowohl durch die Anwesenheit von blinddarmförmigen, am Grunde kolbig angeschwollenen Drüschen, welche, zum Theil gedrängt beisammenstehend, die Schleimhaut ihrer ganzen Dicke nach, auch wohl bis in die Muskelhaut hinein, durchsetzen, und deren Epithelium gebildet ist aus einer Lage kleiner, rundlicher Zellen mit reichlich in und zwischen diesen befindlichen, gelben oder bräunlichen Pigmentkörnchen, als auch durch eine, von letztern herrührende, schon mit blofsem Auge wahrnehmbare, gelbliche Färbung. Dicht am Ende, unmittelbar vor seiner Vereinigung mit der Samenblase, zeigt öfters der Samenleiter schon die, jener eigenthümlichen, Auswüchse der ganzen Wand, welche auch mitunter schon äufserlich durch Unebenheiten der Oberfläche angedeutet sind.

Die Samenblasen oder -bläschen (*Vesiculae seminales*) sind Anhänge der Samenleiter, gewissermaafsen vergröfserte Auswüchse ihres Endtheils, und dienen sowohl als Behälter zur Aufbewahrung des Samens, wie auch zur Absonderung einer diesem sich beimischenden schleimigen Flüssigkeit. Sie bilden zwei längliche, plattovale Organe mit unebener, höckeriger Oberfläche, am Grunde der Harnblase gelegen, wo sie sich in schräger Richtung, mit einander convergirend, von der Eintrittsstelle der Ureteren in die Blasenwand bis hinab zur Prostata erstrecken, das breitere und abgerundete Ende (Grund) nach oben, hinten und aufsen, das schmälere und zugespitzte nach vorn, unten und innen gekehrt. Von ihren beiden Flächen sieht die eine gegen den Blasengrund, an welchen sie durch lockres Bindegewebe angeheftet ist, die andere gegen den Mastdarm, von welchem eine Fortsetzung der Beckenfascie und am obern Ende ein Theil der die *Excavatio recto-vesicalis* bildenden Bauchfelltasche sie trennt, und der Innenrand stöfst seiner ganzen Länge nach an den Endtheil des Vas deferens. Ihre Länge beträgt je $1\frac{1}{2}$-2'', die Breite $\frac{1}{2}$'', die Dicke etwa $\frac{1}{4}$'', und öfters sind beide von ungleicher Gröfse.

Der Bau der Samenblasen ist im Wesentlichen dem der Samenleiter analog. Sie bestehen aus je einem einfachen, mehrere Zoll langen, gewundenen Kanal von 2-3''' im Durchmesser, welcher vom spitzen gegen das breitere Ende, dann, sich umbiegend, wiederum zurück zum Ausgangspunkte verläuft, wo er blind endet, und der demnach so zusammengelegt ist, dafs man an ihm einen auf- und einen absteigenden Theil unterscheiden kann. Er gleicht in Zusammensetzung und Form ganz dem Endtheil des Vas deferens, und besitzt ebenfalls zahlreiche kürzere oder längere, etwas gewundene und blindendende Aeste, welche zum Theil noch mit ähnlich geformten Nebenästen versehen sind. Alle diese Auswüchse sind mit dem Hauptkanal, ebenso wie an diesem seine beiden Abschnitte, unter einander durch kurzes Bindegewebe genau vereinigt, und aufserdem bewirkt ihren innigen Zusammenhalt eine das ganze Organ umgebende, über die Furchen zwischen den Windungen straff hingespannte, feste Faserhaut. Diese enthält, namentlich an der hintern Fläche, glatte Muskelfasern eingewebt, und solche finden sich auch, in Form eines breiten muskulösen Bandes mit hauptsächlich querem Faserverlauf, zwischen den beiden Vesiculae seminales, im untern Theil des sie trennenden dreieckigen Zwischenraumes.

Das zugespitzte untere Ende jeder Samenblase vereinigt sich mit dem Ende des entsprechenden Samenleiters, in der Gegend des obern hintern Randes der Prostata, zu einem gemeinsamen Gang von 6-9''' Länge, Samenausspritzungsgang (*Ductus ejaculatorius*), durch welchen der Samen, vermischt mit dem Secret der Samenblasen, in die Pars prostatica der Harnröhre ergossen wird. Derselbe verläuft, alsbald an der angegebenen Stelle in die Prostata eindringend, durch diese, nach aufsen vom *Sinus prostaticus*, in convergirender Richtung mit dem der andern Seite, schräg ab- und einwärts, wobei sein anfänglicher Durchmesser von 1-$1\frac{1}{2}$''' allmälig auf einen, nur etwa ein Viertel so starken herabsinkt, und erstreckt sich gegen den Gipfel des *Colliculus seminalis*, um hier mit einer, meist rundlichen Oeffnung, unweit von der des gleichen Ganges der andern Seite, durch die spaltförmige Mündung des *Sinus prostaticus* von ihr getrennt, zu enden. Seine Wand ist bedeutend dünner als die der beiden Gänge, aus deren Zusammenflufs er entsteht, und erleidet im weitern Verlauf auch einige Modificationen in ihrer Zusammensetzung. Die Muskelhaut verwandelt sich allmälig in cavernöses Gewebe, indem die Muskelfasern nach und nach immer mehr durch dichte elastische Fasernetze verdrängt werden, deren Maschenräume als spaltförmige, blutführende Lücken sich darstellen, und die Schleimhaut, welche zu Anfange, im weitern Theil des Ganges, noch dieselben Falten und dieselben, von einem pigmentirten Epithelium ausgekleideten Drüschen besitzt, daher auch ebenso gelblich gefärbt ist, wie die Schleimhaut im Endtheil des Samenleiters und in der Samenblase, wird weiterhin glatt und drüsenlos. — In seltenen Fällen vereinigen sich die beiden *Ductus ejaculatorii* in der Nähe ihrer Endigung zu einem einfachen Kanal, und mitunter münden sie, beide oder nur einer, in den Sinus prostaticus.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Samenleiters stammen aus der *A. vesicalis inferior*, von welcher die *A. vasis deferentis* sich an ihm entlang durch den Leistenkanal und den Samenstrang hinaberstreckt; die Samenblase wird versorgt von der *A. vesicalis inferior* und der *A. haemorrhoidalis media*. Die Venen gelangen in die *Plexus vesicalis* und *haemorrhoidalis*, vom Samenleiter auch theilweis in die *V. spermatica interna*. Die Lymphgefäfse gesellen sich zu denen des Blasengrunds. — Die Nerven der Samenleiter und der Samenblasen sind feine Fäden, stammend theils von den *Plexus hypogastrici* des Sympathicus, theils von Rückenmarksnerven, insbesondere den *Nn. vesicales* und *haemorrhoidales*.

III. Von der Prostata und den Cowper'schen Drüsen.

Die Prostata oder Vorsteherdrüse (*Prostata*) ist ein abgeplattet rundlicher, von

einem zum andern Ende sich verjüngender Körper, an Form und Umfang einer grofsen Kastanie ähnlich, und befindet sich am Beckenausgang, die Pars prostatica der Harnröhre umfassend, von welcher sie der ganzen Länge nach, und zwar meistens näher zur vordern, als zur hintern Fläche durchsetzt wird. Ihre Lage ist eine schräge, mit dem, in der Mitte etwas eingebogenen, breitern Ende (*Basis prostatae*) auf- und rückwärts, mit der stumpf abgerundeten Spitze (*Apex prostatae*) ab- und vorwärts gekehrt, und von ihren beiden Flächen sieht die eine, leicht gewölbte, nach vorn, die andere, mehr plane, nach hinten und etwas nach unten; die beiden Seitenränder sind abgerundet und der Länge nach leicht convex. Die Durchmesser der Prostata betragen, zwischen Basis und Spitze 1-1 1/4″, von einer Seite zur andern an der breitesten Stelle 1 1/2″, zwischen beiden Flächen bis 3/4″, und das Gewicht beläuft sich auf etwa fünf Drachmen. Ihre Beziehungen zu den Nachbartheilen sind folgende: Die Basis grenzt an den Ausgang der Harnblase, an welchem sie dicht anliegt, die Spitze stöfst an die Perinealmuskeln, und während die hintere Fläche der vordern Wand des Mastdarms zugekehrt ist, mit der sie durch straffes Bindegewebe zusammenhängt und durch welche sie vom After aus, etwa 2-3″ über diesem, gefühlt werden kann, liegt die vordere Fläche etwa 1/2″ entfernt von der vordern Beckenwand, an deren Innenfläche durch die Beckenfascie, namentlich durch die von dieser gebildeten *Ligg. pubo-prostatica* befestigt und von losem Bindegewebe nebst einem Theil des *Plexus venosus pudendalis* bedeckt. Am hintern Theil der Basis finden sich öfters, entsprechend den Eintrittsstellen der *Ductus ejaculatorii*, zwei flache Einschnitte, durch welche die Prostata in drei Abtheilungen geschieden wird, in zwei gröfsere Seitenmassen (*Lobi laterales*), die sich auf die vordere Fläche des Organs herumbiegen, und einen weit kleinern, unpaaren Mittellappen (*Lobus medius*), welcher mitunter, namentlich im höhern Alter, sich krankhaft vergröfsert und sodann einen Vorsprung in den der Blasenmündung zunächst gelegenen Theil des Harnröhrenkanals erzeugen kann.

Das Gewebe der Prostata ist von festem Gefüge und besteht aus zwei verschiedenartigen, aber mit einander innig vereinigten Theilen, einem drüsigen und einem muskulösen. Die Drüsensubstanz (*Glandula prostatica*), von welcher die Absonderung einer dem Samen sich beimischenden, klebrigen Flüssigkeit (*Liquor prostaticus*) ausgeht, bildet den umfänglicheren Theil des Organs, und erstreckt sich an dessen hinter der Harnröhre gelegenem Abschnitt längs der ganzen Höhe desselben, nimmt dagegen am vordern Abschnitt nur den mittlern Theil ein oder fehlt hier auch wohl gänzlich. Sie stellt ein Aggregat von 30-50 einzelnen kleinen, meist länglich geformten Drüsen dar, die durch ein, aus Zügen organischer Muskelfasern nebst Netzen feiner elastischer Fasern und Bindegewebsbündeln zusammengesetztes, sehr reichliches Zwischengewebe unter einander verbunden sind. Die Drüsen, zur Klasse der traubigen gehörig, bestehen aus verzweigten Kanälchen mit rundlichen oder birnförmigen Endbläschen, und die aus ihnen hervorgehenden, dünnen Ausführungsgänge verlaufen sämmtlich gegen den Colliculus seminalis, rings um dessen Basis sie, die Schleimhaut der Harnröhre meistens schräg durchbohrend, mittelst einer Anzahl feiner Oeffnungen ausmünden. Ihre Wand besteht aus einer bindegewebigen Grundlage mit einem sie auskleidenden Cylinderepithelium, das jedoch in den Endbläschen durch eine mehrfache Schicht rundlicher Zellen ersetzt wird. — Selbstständige Muskeln, flache Ausbreitungen darstellend, enthält die Prostata zwei, beide von vorwiegend kreisförmigem oder querem Faserverlauf, der eine aus organischen, der andere aus animalen Muskelelementen gebildet. Ersterer (*M. sphincter vesicae internus s. sphincter prostatae*) umgiebt als eine weifsliche, dichte, fibrös aussehende Lage, dicht unterhalb des Ausgangs der Harnblase, den Anfang der Harnröhre, auf ihr unmittelbar aufliegend, und nimmt somit an dem hinter der Harnröhre gelegenen Abschnitt der Prostata die Innenfläche der Drüsensubstanz ein, ist dagegen an deren vorderem Abschnitt über ihr gelegen. Der animale Muskel (*M. sphincter vesicae externus s. sphincter urethrae prostaticae*) befindet sich an der vordern Seite der Prostata, öfters mit dem drüsigen Theile genau verwebt, und bildet eine, im untern Theil compakte und dicke, weiter aufwärts aus vereinzelten Bündeln bestehende Schicht schwach bogenförmiger Querfasern, welche grofsentheils zu beiden Seiten in die Drüsensubstanz ausstrahlen, nur an der untern Spitze der Prostata durch Fasern, welche im hintern Theil derselben quer hinziehen, zu Kreisfasern ergänzt werden. An der hintern und den Seitenflächen wird die Prostata von einer festen Hülle bekleidet, die in eine Anzahl Lamellen zerlegt ist, und diese bestehen, ebenso wie das Stroma der Drüsensubstanz, hauptsächlich aus mannigfach verwebten organischen Muskelfasern nebst Netzen feiner elastischer Fasern.

Im hintern Theil der Prostata, zwischen den beiden *Ductus ejaculatorii* eingeschlossen, findet sich eine kleine, längliche, unpaare Blase, Prostatatasche (*Sinus s. Utriculus prostaticus*

s. Vesicula prostatica), welche ein Analogon des weiblichen Uterus darstellt. Dieselbe ist 5-6''' lang und etwa 2''' weit, hat eine flaschenartige Form, und erstreckt sich mit dem stärkern blindgeschlossenen Theil (Grund) rück- und aufwärts durch die Drüsensubstanz bis nahe an die hintere Fläche der Prostata, mit dem schmälern Theil (Hals) durch den Colliculus seminalis nach vorn gegen den Gipfel desselben, wo sie, zwischen den Mündungen der beiden *Ductus ejaculatorii*, mit einer engen, spaltförmigen Oeffnung endet. Ihre Wand ist etwa $^1/_4$''' stark und besteht aus zwei Schichten, aufsen einer Lage cavernösen Gewebes, innen einer dünnen Schleimhaut, versehen mit einem Cylinderepithelium und mit zahlreichen, schlauchförmigen Drüschen.

Die Cowper'schen*) Drüsen (*Glandulae Cowperi s. Prostatae inferiores*) sind zwei kugelrunde, ungefähr erbsengrofse Drüsen von weifslicher Farbe, fester Consistenz und höckeriger Oberfläche, welche hinter dem *Bulbus urethrae*, zwischen den Bündeln des *M. transversus perinei prof.*, je 3-4''' entfernt von der Mittellinie, ihre Lage haben. Sie dienen, gleich der Prostata, zur Secretion einer in die Harnröhre sich ergiefsenden, vielleicht nur diese bei der Harnentleerung schlüpfrig zu halten bestimmten, fadenziehenden Flüssigkeit, und haben, wie jene, den Bau von zusammengesetzt traubigen Drüsen, deren Läppchen durch ein, reichlich von organischen Muskelfasern durchzogenes Zwischengewebe gegen einander abgegrenzt und einzeln umhüllt werden. Die Drüsenkanälchen vereinigen sich an jeder Cowper'schen Drüse zu einem einfachen, dünnen Ausführungsgange von 1-1$^1/_2$'' Länge, welcher, von der vordern Seite der Drüse ausgehend, zuerst durch den obern Theil des *Bulbus urethrae*, dann eine Strecke weit unter der Schleimhaut des Bodens der Harnröhre, schräg vor- und einwärts zieht und endlich jene im hintern Theil der Pars cavernosa durchbohrt, um hier mit einer sehr feinen Oeffnung, dicht neben dem der andern Seite, seltner beide hinter einander, zu münden. Die Wand des Ausführungsganges und seiner Aeste besteht aus einer, an organischen Muskelfasern von abwechselnd longitudinalem und kreisförmigem Verlauf reichen, bindegewebigen Grundlage und mehrern Lagen eines sehr kleinzelligen Pflasterepitheliums; die Drüsenbläschen sind gebildet aus einer strukturlosen Basalmembran und einem sie auskleidenden Cylinderepithelium. — In seltnen Fällen findet sich noch eine kleinere dritte Drüse (*Antiprostata*), die zwischen den beiden andern liegt und sich selbstständig in die Harnröhre öffnet

*) William Cowper († 1710), ein berühmter englischer Anatom und Chirurg, hat diese, bei Thieren schon von Malpighi gekannten, und auch beim Menschen bereits früher (1684) von J. Méry entdeckten Drüsen zuerst genauer beschrieben: *Philosophical Transactions, London* 1799. *No.* 258.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Prostata kommen hauptsächlich von der *A. vesicalis inferior* und der *haemorrhoidalis media*, die der Cowper'schen Drüsen von der *A. bulbosa*, einem Aste der *pudenda communis*. Die Venen bilden am Umfange der Prostata ein reichliches Geflecht, das in den *Plexus pudendalis* übergeht. — Die Nerven sind feine Fäden aus den untern Beckengeflechten des Sympathicus.

IV. Vom männlichen Gliede.

Das männliche Glied oder die Ruthe (*Penis s. Membrum virile s. Virga s. Coles s. Priapus*) ist aufsen am Becken angebracht, von dessen vorderer Wand es als ein cylindrisch geformter Körper frei vorragt, und hat eine, seiner doppelten Bestimmung, als Begattungsorgan und als Hülfsorgan für die Harnentleerung, entsprechende Zusammensetzung. Seine Gröfse

Fig. 156.



Fig. 156. Die männlichen Harn- und Geschlechtsorgane in situ, durch Abtragung der rechten Beckenhälfte freigelegt. — 1. Schambeinfuge, und 2. Kreuzbein, im senkrechten Durchschnitt. 3. Harnblase; 4. Scheitel, und 5. Grund derselben. 6. Harnleiter der rechten Seite. 7. Uebergangsstelle der Blase in die Harnröhre. 8,8. Beckenfascie. 9. Prostata, den Anfang der Harnröhre ringförmig umgebend. 10. Pars membranacea urethrae. 11. Ausbreitung der Dammfascie am Beckenausgang. 12. Cowper'sche Drüse. 13. Bulbus urethrae; 14. Schaft des Corpus cavernosum urethrae. 15. Crus penis, quer durchschnitten. 16. Oberer Theil des Mastdarms, seitwärts zurückgelegt. 17. Excavatio recto-vesicalis. 18. Vom Bauchfell unbedeckter, mittlerer Theil des Mastdarms. 19. Vesicula seminalis. 20. Vas deferens. 21. Endtheil des Mastdarms. 22. M. levator ani. 23. M. sphincter ani externus. 24. Stelle, wo die Fascia superficialis in die tiefe Fascie des Dammes übergeht. 25. Peritonäalüberzug der hintern Blasenwand.

ist veränderlich, und steigt von 3-4'' Länge und 9-12''' Dicke im collabirten Zustande bis auf 8-10'' Länge und 14-18''' Breite am mittlern Theil während der Erektion. Man unterscheidet am Penis drei Abtheilungen, das hintere breitere, am Becken festsitzende Ende, Wurzel (*Radix penis*), den mittlern längsten Theil, Körper oder Schaft (*Corpus penis*), und das vordere schmälere, freie Ende, Kopf oder Eichel (*Glans s. Balanus s. Caput penis*). Die Wurzel und der Körper haben eine der dreiseitig prismatischen sich nähernde Form, und ihre drei Flächen sind, eine breitere, mehr platte obere (vordere), die Rückenseite des Gliedes (*Dorsum penis*) einnehmende, und zwei abgerundete seitliche, die unterwärts in einem stumpfen Winkel zusammenstofsen. Die Eichel bildet einen stumpfen Kegel mit abgeflachter unterer Seite, welche in der Mittellinie von einer schwachen Längsfurche durchzogen wird, hat eine mehr blauröthliche Farbe und glatte Oberfläche, und zeigt an der vordern Spitze eine, seitwärts von zwei schwach gewulsteten Lippen begrenzte, senkrechte Spalte als die äufsere Mündung der Harnröhre; die Basis der Eichel besitzt einen vorspringenden Rand, Krone (*Corona glandis*), mit von der Rücken- zur untern Fläche nach vorn abgeschrägtem Verlauf, und hinter demselben, von ihm überragt, findet sich eine, seiner Richtung folgende Ringfurche, Hals (*Collum glandis s. penis*), erzeugt durch eine Einschnürung des vordern Endes des Ruthenkörpers. — Die Bestandtheile des Penis sind, aufser der von der äufsern Haut gebildeten Umhüllung und den noch anzuführenden Muskeln, drei, aus cavernösem Gewebe bestehende, durch ihre Schwellbarkeit die Erektionsfähigkeit des Gliedes bedingende, cylindrische Gebilde, Schwellkörper (*Corpora cavernosa*) genannt, zwei *Corpora cavernosa penis* und ein *Corpus cavernosum urethrae*.

Die äufsere Haut des Penis ist eine Fortsetzung der angrenzenden Haut des Scrotum und der Bauchwand, und überzieht das Glied continuirlich bis zur Spitze der Eichel, wo sie in die Schleimhaut der Harnröhre übergeht. Sie ist dünn und schlaff, mit Haaren nur spärlich versehen, und bildet im vordern Theil eine sackförmige Duplicatur, Vorhaut (*Praeputium*), welche als verschiebbare Hülle die Eichel vom Halse bis zur Spitze mehr oder minder eng umgiebt und vorn mit einer rundlichen Oeffnung (*Orificium praeputii*) endet, an deren Rande ihre äufsere und innere Platte in einander umbiegen. Die Vorhaut hängt nur durch eine kurze, senkrechte Hautfalte, Vorhautbändchen (*Frenulum praeputii*), welche sich von ihrer innern Platte zur Mittellinie der untern Fläche der Eichel erstreckt, mit dieser zusammen, und ist am ganzen übrigen Umfange von ihr durch einen engen Zwischenraum getrennt, in welchem die abgeschilferte Epidermis, von Fett durchfeuchtet, als eine gelblichweifse, weiche, scharf riechende Masse (*Smegma s. Sebum praeputii*) sich anhäuft. Die äufsere Platte des Präputium ist noch von gleicher Beschaffenheit wie die übrige Haut des Penis, nur der Haarwuchs noch sparsamer und feiner, die innere Platte dagegen hat schon ein mehr schleimhautähnliches Ansehen, ist von röthlicher Farbe, weich und feucht, mit durchaus ebener Oberfläche, ohne alle Falten und Furchenbildung, und entbehrt gänzlich der Haare und der Schweifsdrüsen. Ein gleiches Verhalten zeigt auch der Hautüberzug der Eichel, in den die innere Platte der Vorhaut am Collum glandis sich continuirlich fortsetzt, und welcher in der ganzen Ausdehnung der Eichel fest und unverschiebbar mit dem darunter liegenden cavernösen Gewebe zusammenhängt. An der gewölbten Fläche besitzt die Eichel zahlreiche, in Längsreihen angeordnete, feine Papillen, welche in die Dicke der Epidermis eingesenkt sind, und gröfsere Papillen, die durch letztere als weifsliche Flecke von $^1/_4$-$^1/_2$''' Durchmesser hindurchschimmern oder auch wohl sich zu kleinen Hügeln erheben, trifft man öfters auf der *Corona* und dem *Collum glandis*, zum Theil auch auf dem *Frenulum*, selten auf dem hintern Theil der innern Platte des *Praeputium*. In unbeständiger Zahl finden sich in dieser Gegend Talgdrüsen, Vorhaut- oder Tyson'sche*) Drüsen (*Glandulae s. Cryptae praeputiales s. Tysonii s. Littrii*), welche als blafsgelbliche Flecke oder flache Erhabenheiten der Haut von $^1/_8$-$^1/_4$''' im Durchmesser sich darstellen, in der Mitte mit je einer punktförmigen Oeffnung versehen, an der sie münden. Man trifft dieselben sowohl an der innern Platte des *Praeputium*, insbesondere am vordern Theil derselben und in der Umgebung des *Frenulum*, als auch, jedoch weniger constant, an der *Glans*, und zwar vorzugsweise an der *Corona* und dem *Collum glandis*; ihre Form ist hier eine schlauchartige, am Präputium eine einfach traubige. — Das subcutane Gewebe des Penis ist, abgesehen von der Eichel, sehr dehnsam und locker, und bildet eine völlig fettlose Bindegewebsschicht (*Fascia penis*) mit reichlich eingestreuten feinen elastischen Fasern und starken Bündeln, vorwiegend

*) Edward Tyson (geb. 1651), Prof. der Anatomie zu London, hat, nach Cowper (*Myotomia reformata, Lond.* 1694. *p.* 228), die Vorhautdrüsen beim Menschen entdeckt, doch scheint er die Papillen als solche beschrieben zu haben, wie dies unzweifelhaft von Littre (*Mém. de l'Acad. de Paris*, 1700. *p.* 370) geschehen ist, und das Verdienst der Auffindung wirklicher Drüsen in dieser Gegend gebührt neuern deutschen Forschern (G. Simon, C. Krause).

longitudinal verlaufender, organischer Muskelfasern. Dieselbe steht mit der *Fascia superficialis abdominis* und der *Tunica dartos* in Verbindung und wird im hintern Theil verstärkt durch ein in der Mittellinie von der untern Hälfte der Vorderfläche der Schambeinfuge zur Rückenseite der Wurzel des Penis herabsteigendes, dreieckiges, schlaffes Band, Aufhängeband der Ruthe (*Lig. suspensorium penis*), welches unterwärts, in ein rechtes und ein linkes Blatt aus einander weichend, sich zu beiden Seiten der Furche für die Rückengefäfse des Penis anheftet.

Die Schwellkörper der Ruthe (*Corpora cavernosa s. spongiosa penis*) bilden die Hauptmasse des Penis, an welchem sie sich vom hintern Ende der Wurzel bis zur Basis der Eichel erstrecken, und haben eine seitlich zusammengedrückte, cylindrische Form. Sie entstehen als zwei spitz auslaufende, getrennte Körper, Ruthenschenkel (*Crura penis*), längs dem ganzen Innenrande des absteigenden Astes der Schambeine, legen sich, indem sie convergirend aufsteigen, vor der Schambeinfuge seitlich an einander, und verlaufen dann, in der Mittellinie zusammenstofsend, als ein einfacher Körper am Rückentheil des Penis nach vorn bis zum Collum glandis, wo sie in der Tiefe mit zwei, etwas aus einander gehenden, abgerundeten Spitzen enden. Die Strecke, längs welcher sie beisammenliegen, ist äufserlich durch zwei Längsfurchen angedeutet, eine schwächere in der Mittellinie der Rückenseite für die *Vasa dorsalia penis* und die begleitenden Nerven, und eine weit ansehnlichere, jener gegenüber an der untern Seite (*Sulcus urethralis*) für das *Corpus cavernosum urethrae* mit der Harnröhre.

Die Schwellkörper bestehen aus je einer fibrösen Hülle und dem cavernösen Parenchym. Die fibröse Hülle (*Tunica albuginea s. fibrosa*) ist eine dicke, sehr feste, glänzendweifse, sehnige Membran, welche den Schwellkörper des Penis seiner ganzen Länge nach überzieht und, die Form desselben wiedergebend, eine in ähnlicher Weise gegen beide blindgeschlossene Enden sich verjüngende Röhre darstellt. Im hintern Theil sind die Faserhäute beider Schwellkörper von einander getrennt und umgeben die Ruthenschenkel als zwei besondere Scheiden, auf denen die *Mm. ischiocavernosi* aufliegen und die hinterwärts mit dem Periost der Schambeine verwachsen sind. An der Stelle, wo die beiden Corpora cavernosa penis sich mit einander vereinigen, treten sie ebenfalls mit ihren Innenwänden zusammen und verschmelzen hierauf zu einer einfachen Röhre, welche die beiden Körper gemeinsam umschliefst, aber durch ein, sie in der Mittellinie scheidewandartig senkrecht durchschneidendes Blatt von gleicher Zusammensetzung in zwei symmetrische Seitenhälften abgetheilt wird. Diese Scheidewand (*Septum penis*), im hintern Theil am mächtigsten, wird je weiter nach vorn um so schwächer, und ist in der Nähe des obern Randes, besonders reichlich gegen das vordere Ende hin, von spaltförmigen Oeffnungen durchbrochen, durch welche die Maschenräume beider Schwellkörper mit einander communiciren. — Das in der Faserhülle eingeschlossene cavernöse oder Schwellgewebe ist eine röthliche, erektile Substanz, gebildet aus einem Gerüste gröberer und feinerer, netzförmig mit einander verbundener Balken (*Trabeculae s. Septula penis*) von theils cylindrischer, theils platter Form, und darin sich verbreitenden Gefäfsen und Nerven, insbesondere einem Geflechte überaus dünnwandiger Venen, welches die Hohlräume einnimmt. Die Balken entspringen überall an der Innenfläche der Albuginea und von der Scheidewand, und vereinigen sich mit einander zu einem dichten Fachwerk, dessen rundlich eckige, sämmtlich unter einander zusammenhängende Maschen in der Achse des Schwellkörpers beträchtlich weiter sind, als an der Peripherie. Als Bestandtheile derselben zeigen sich Bindegewebsbündel, elastische Fasern und organische Muskelfasern, und viele Balken enthalten auch kleine, meist wellig verlaufende Arterienästchen, welche mit ihnen das Schwellgewebe überallhin durchziehen und theils sich in den Balken selbst verzweigen, theils in die Maschenräume Aestchen absenden. In ihrer Verbreitungsweise zeigen die Blutgefäfse die Eigenthümlichkeit, dafs die Arterienendigungen sich im Schwellgewebe nicht, wie bei andern Geweben, in Capillargefäfsnetze auflösen, sondern unmittelbar in die Anfänge der Venen übergehen, und der Uebergang erfolgt innerhalb der Hohlräume des Balkenwerks, welches gewissermaafsen das capillare Gefäfsnetz vertritt. Die Mehrzahl der Arterien öffnet sich in die engen Maschenräume an der Peripherie des Corpus cavernosum penis, von denen aus dann die weitern centralen Räume gefüllt werden, doch münden auch einige mit kurzen, zapfenförmigen Aesten, unter trichterförmiger Erweiterung, direkt in letztere, und im hintern Abschnitt des Corpus cavernosum bilden die Arterien zum Theil rankenartig gewundene Anhänge (*Aa. helicinae*), welche bald einzeln, bald büschelförmig in die Maschenräume hineinragen und deren kolbig angeschwollene, seltner zugespitzte Enden entweder blindgeschlossen sind oder in capillare Aestchen auslaufen. Die Venen, welche den Hauptbestandtheil des cavernösen Gewebes ausmachen, durchziehen in

starken Windungen und unter Bildung vielfacher Anastomosen und sinuöser Erweiterungen die Maschen des Corpus cavernosum penis, ein durch dessen ganzer Länge zusammenhängendes Geflecht darstellend, das durch die Lücken in der Scheidewand zwischen den beiden cavernösen Körpern mit dem der andern Seite in Verbindung steht, und haben als Begrenzung ein, die Bälkchen überziehendes Pflasterepithelium, welches indefs an den weitern Maschen häufig fehlt, und eine darunter liegende feine elastische Lamelle.

Der Schwellkörper der Harnröhre (*Corpus cavernosum s. spongiosum urethrae*) liegt unterhalb der beiden cavernösen Körper des Penis, soweit diese zusammenstofsen die Furche ausfüllend, welche sie unterwärts zwischen sich einschliefsen, und bildet einen, 3-4''' starken, in der Achse von dem gleichnamigen Abschnitt der Harnröhre durchsetzten Cylinder, der an beiden Enden, am vordern plötzlich, am hintern allmälig, bedeutend anschwillt. Die Anschwellung des vordern Endes, welche die Eichel darstellt, sitzt kappenförmig auf dem cylindrischen Theil des Corpus cavernosum urethrae, mit dem sie am untern Drittel zusammenhängt, während darüber neben einander die vordern Enden der beiden Corpora cavernosa penis in ihre Basis eintreten. Das hintere Ende bildet eine kolbige Auftreibung, Harnröhrenzwiebel (*Bulbus urethrae*), von der die Harnröhre, welche schräg von oben und hinten in sie eindringt, nur unterwärts und seitlich umfafst wird, an der obern Seite aber frei bleibt, und wird an der gewölbten hintern Fläche durch einen tiefen senkrechten Einschnitt in zwei halbkugelige Erhabenheiten (*Hemisphaeria bulbi*) abgetheilt. Seine Lage hat der Bulbus in der Tiefe des Dammes zwischen und unter den beiden Crura penis, bedeckt vom *M. bulbourethralis*, und reicht rückwärts eine gröfsere oder kleinere Strecke weit unter der Pars membranacea der Harnröhre hinweg. — In seiner Struktur stimmt der Schwellkörper der Harnröhre mit den Schwellkörpern des Penis überein, nur ist die Faserhülle bei ihm weit dünner und an elastischen Fasern reicher, und besteht das Parenchym aus zartern Bälkchen mit mehr gleichförmigen und im Allgemeinen engern Maschenräumen. Diesem entsprechend erzeugen die Venen hier ein dichteres Geflecht und sind in beschränkterem Maafse sinuös erweitert. Das Verhalten der Arterienendigungen gleicht dem in den Schwellkörpern des Penis, und im Bulbus finden sich auch die als *Aa. helicinae* bekannten Anhänge. Von dem longitudinalen Einschnitt am hintern Umfang des Bulbus dringt ein fibröses Blatt scheidewandartig eine Strecke weit in die Tiefe und vervollständigt die durch erstere angedeutete Trennung desselben in zwei symmetrische Seitenhälften. An der Eichel hängt die Albuginea fest mit der Cutis zusammen, und zeigt das Parenchym eine besondere Dichtheit des Venennetzes, neben welchem es von mehrern fibrösen Blättern durchsetzt wird, von denen eins als Fortsetzung des Septum der cavernösen Körper des Penis sich oberhalb der Harnröhre bis zu deren Mündung erstreckt, wo es mit der Cutis verschmilzt, ein zweites in dem unter der Harnröhre gelegenen Abschnitt als senkrechte Scheidewand nach vorn zieht, und die in ihrer Vereinigung, hergestellt durch seitliche Ausläufer derselben, um diesen Theil der Harnröhre eine Art Rohr darstellen, durch welches das cavernöse Gewebe der Eichel in zwei Schichten zerlegt wird, eine innere, die Schleimhaut zunächst umgebende, kleinmaschige, und eine äufsere mit weitern Maschenräumen.

Fig. 157.

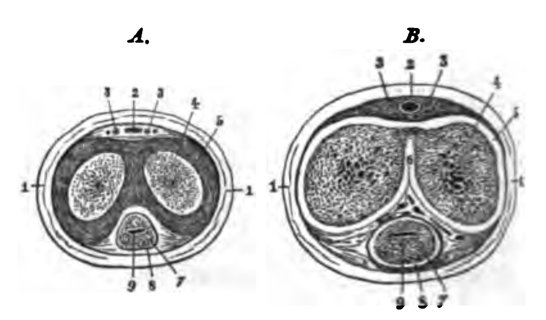


Fig. 157. Querschnitte des Penis, *A.* im collabirten, *B.* im erigirten Zustande; nach Henle. — 1,1. Aeufsere Haut. 2. Vena dorsalis penis. 3,3. Art. dorsalis penis. 4. Corpus cavernosum penis; 5. Albuginea desselben, in der Mittellinie das Septum (6) bildend. 7. Corpus cavernosum urethrae; 8. dessen Albuginea, und 9. Lumen der Harnröhre.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Penis sind Aeste der beiderseitigen *A. pudenda communis*, und es verbreiten sich die *A. dorsalis penis*, an der Rückenseite des Gliedes unter der Cutis hinziehend, theils in dieser und dem Präputium, theils in der Eichel, die *A. profunda penis* im *Corpus cavernosum penis* nach dessen ganzer Länge, endlich die *A. bulbosa* im Bulbus urethrae, wie auch meist noch ein besonderes Aestchen (*A. bulbourethralis*) am übrigen Theil des Corpus cavernosum urethrae bis zur Eichel. Die Venen sammeln sich an verschiedenen Punkten aus den cavernösen Körpern hervortretend, zu der unpaaren *V. dorsalis penis* und den *Vv. profundae penis* und *bulbosae*, welche sämmtlich unter dem Schambogen weg zur Beckenhöhle ziehen, wo sie alsbald theils in den *Plexus pudendalis*, theils in die *Vv. pudendae communes* übergehen. Die Lymphgefäfse, in reichlichen Netzen hauptsächlich unter der Haut des Penis ausgebreitet, begeben sich theils längs der Rückenseite desselben, die entsprechenden Blutge-

fäfse begleitend, zu den oberflächlichen Leistendrüsen, theils in Begleitung der tiefen Blutgefäfse zu den Beckendrüsen. — Die Nerven des Penis sind jederseits der *N. dorsalis penis* aus dem *N. pudendus communis* und der *Plexus cavernosus* des Sympathicus; ersterer verbreitet sich in der Haut des Gliedes und dem Präputium, mit einigen Fäden auch im cavernösen Körper des Penis, zum gröfsten Theil aber in der Eichel und dem in dieser enthaltenen Theil der Harnröhre, letzterer tritt mit seinen Zweigen an alle drei cavernösen Körper, sich in ihnen deren ganzen Länge nach vertheilend.

B. Weibliche Geschlechtstheile.

Die weiblichen Geschlechtstheile (*Genitalia muliebria*) sind: die beiden Eierstöcke und Eileiter, die Gebärmutter, die Mutterscheide und die äufsern Schamtheile, von denen nur die zuletzt genannten Theile mehr oberflächlich, alle übrigen dagegen in der Unterleibshöhle eingeschlossen liegen.

I. Von den Eierstöcken.

Die Eierstöcke (*Ovaria s. Testes muliebres*) sind den Hoden des Mannes analoge Organe, bestimmt als Bildungsstätten für den weiblichen Zeugungsstoff, die Keime oder Eier. Sie haben eine abgeplattet ovale Form und bläulich-weifse Farbe, und liegen, mit dem gröfsten Durchmesser quer gerichtet, im Eingange der kleinen Beckenhöhle, zu beiden Seiten des Grundes der Gebärmutter, unterhalb der Eileiter, versenkt in eine Ausbuchtung der hintern Platte des *Lig. uteri latum.* Man unterscheidet an ihnen je zwei Flächen, eine vordere und eine hintere, jene zugleich aufwärts, diese abwärts geneigt und beide von leicht gewölbter Form, ferner zwei Ränder, einen convexen obern und einen fast geraden untern, welcher letztere (*Hilus ovarii*) den Gefäfsen zum Ein- und Austritt dient, endlich zwei Enden, von denen das innere zugespitzte durch einen, aus Bindegewebe nebst organischen Muskelfasern und Gefäfsen bestehenden, kurzen, platten Strang, Eierstocksband (*Lig. ovarii*), an den seitlichen Umfang des Gebärmuttergrundes angeheftet ist, das äufsere abgerundete dem Bauchende des Eileiters gegenüber liegt, mit dem es constant durch eine Fimbrie zusammenhängt. Die Länge des Ovarium ist 1-1$^1/_2$", die gröfste Höhe, von einem Rande zum andern, $^3/_4$-1", die gröfste Dicke $^1/_4$-$^1/_2$", und das Gewicht beträgt 1$^1/_2$-2 Drachmen. Seine Oberfläche, bis zum Beginn der Pubertät glatt und eben, wird späterhin theils höckerig, theils gefurcht, und nach dem Eintritt der Involutionsperiode erfolgt eine Schrumpfung des Organs, bei der es dünner und härter wird und allmälig eine mehr cylindrische Form annimmt.

Den Bau anlangend, so zeigt sich das Ovarium zunächst zusammengesetzt aus Hülle und Parenchym. Die Hülle ist eine derbe Kapsel, bestehend aus zwei innig mit einander verbundenen Häuten, einer äufsern serösen und einer innern fibrösen. Der seröse Ueberzug ist eine Fortsetzung des Bauchfells, gebildet durch die das Ovarium aufnehmende Falte der hintern Platte des breiten Mutterbandes, von welcher umgeben es, gleich andern Unterleibseingeweiden mit ihren Peritonäalüberzügen, frei in den Bauchfellsack hineinragt, und erstreckt sich über den ganzen Umfang des Organs von der einen Lippe des Hilus zur andern, diesen allein unbedeckt lassend. Die fibröse Haut (*Tunica albuginea*) ist eine feste, sehnige Membran, welche das Ovarium ringsum bekleidet, auch über den Hilus weggehend, an welchem sie einfach von den Gefäfsen durchbohrt wird,

Fig. 158.

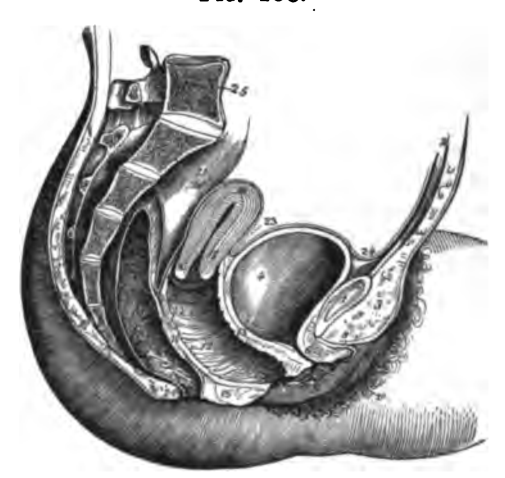


Fig. 158. Die weiblichen Harn- und Geschlechtstheile, in Verbindung mit den angrenzenden Organen, an einem senkrechten Beckendurchschnitt. — 1. Schambeinfuge. 2. Vordere Bauchwand. 3. Fettpolster des Mons pubis. 4. Harnblase; 5. Mündung des linken Harnleiters. 6. Harnröhre; 7. äufsere Oeffnung derselben. 8. Clitoris mit der Vorhaut. 9. Kleine, und 10. grofse linke Schamlippe. 11. Orificium vaginae; 12. Innenfläche der Scheide mit den queren Runzeln. 13. Vordere Wand der Scheide, in Verbindung mit der hintern Wand der Harnblase. 14. Hintere Scheidenwand nebst der vordern Mastdarmwand. 15. Mittelfleisch oder Damm. 16. Hintere, und 17. vordere Lippe des Muttermundes; 18. Grund der Gebärmutter. 19. Mastdarm mit der Aftermündung (20). 21. Bauchfellüberzug am obern Theil des Mastdarms. 22. Excavatio recto-uterina. 23. Excavatio vesico-uterina. 24. Uebergang des Peritonäum vom Scheitel der Harnblase auf die vordere Bauchwand. 25. Unterster Lendenwirbel. 26. Kreuzbein. 27. Steifsbein.

ohne sie mit scheidenförmigen Fortsetzungen in das Innere des Organs hinein zu begleiten, und liegt letzterem dicht auf, an der Innenfläche mit dem Parenchym genau verwachsen, während die Aufsenfläche untrennbar mit dem Peritonäalüberzuge zusammenhängt. Das Parenchym zerfällt in zwei, jedoch nicht scharf von einander abgegrenzte Lagen, eine centrale (Mark) und eine peripherische (Rinde). Die Marksubstanz enthält vornehmlich die Verzweigungen der am Hilus eintretenden Blutgefäfse, welche ihr eine röthliche Färbung und ein schwammiges Ansehen verleihen, und besteht aufserdem aus Bindegewebe nebst beigemengten Netzen feiner elastischer Fasern, sowie stellenweis auch Bündeln organischer Muskelfasern. Die Rindensubstanz hat ein faseriges Gefüge und eine weifsliche Farbe, und ist gebildet aus einer, von vereinzelten Gefäfsen durchzogenen, bindegewebigen Grundlage (*Stroma ovarii*), in welcher das Secretionsprodukt des Ovarium, die Eier, von eignen Bläschen umschlossen, eingebettet ist.

Diese Bläschen, Graaf'sche*) Bläschen oder Eikapseln (*Vesiculae s. Folliculi ovarii s. Graafii, s. Ovisacci*), sind geschlossene Bälge von rundlicher Form, welche in wechselnder Zahl und in verschiedenen Stadien der Entwickelung, mehr oder minder dicht gedrängt, im Stroma des Ovarium vorkommen. Ihre Gröfse variirt, je nach dem Grade ihrer Reifung, von mikroskopischer Feinheit bis zu einem Durchmesser von 3-4''', und die gröfsten, am vollständigsten entwickelten, sitzen nahe der Oberfläche des Ovarium, an der sie sich hügelartig erheben. Die Zahl der Graaf'schen Follikel eines Ovarium läfst sich auf mehr als 30,000 berechnen, und gröfsere, schon mit blofsem Auge sichtbare finden sich im geschlechtsreifen Alter gewöhnlich je 30 bis 100. Jeder Follikel ist aus Hülle und Inhalt zusammengesetzt, und erstere enthält an einer bestimmten Stelle der Innenfläche den wesentlichsten Bestandtheil desselben, das Ei, meistens eins, selten zwei. Die Hülle besteht an den reifen Follikeln aus zwei Schichten, einer ziemlich dicken, gefäfshaltigen, in eine äufsere festere und eine innere weichere Lage zerlegbaren Bindegewebsmembran (*Theca s. Tunica folliculi*), die sich durch lockeres Bindegewebe gegen das Stroma absetzt, und einer ein- oder mehrfachen Lage rundlicher Zellen (Körnerschicht, *Membrana granulosa*), welche als ein Pflasterepithelium jene von innen auskleidet; den Inhalt bildet eine gelbliche, gerinnbare, dem Blutserum analoge, klare Flüssigkeit (*Liquor folliculi*). An einer bestimmten Stelle der Follikelwand, und zwar, wie es scheint, gerade an dem von der Oberfläche des Ovarium entferntesten Theile derselben, verdickt sich die innere Zellenlage zu einer, gegen die Höhle des Follikels vorspringenden, plattrundlichen Erhabenheit, Keimscheibe (*Discus proligerus s. oophorus*), und in deren am meisten vortretendem mittlern Theil (*Cumulus proligerus*) liegt, zwischen den Zellen verborgen, das Ei (*Ovulum*) oder Bär'sche Bläschen. Dieses stellt ein rundes Bläschen von $^{1}/_{10}$''' im Durchmesser dar, und hat den Bau einer vollständigen Zelle, zusammengesetzt aus Hülle, Inhalt und Kern. Die Hülle des Eies ist eine beträchtlich dicke, strukturlose, durchsichtige Membran, Dotterhaut (*Membrana vitellina s. Zona pellucida*); den Inhalt bildet eine gelbliche, dickflüssige Masse, Dotter (*Vitellus*), bestehend aus einer Anhäufung zahlloser, durch eine zähe Flüssigkeit zusammengehaltener Körnchen, denen in reifen Eiern auch Fettkügelchen beigemengt sind, und als Kern findet sich in der Dottersubstanz, bei völliger Reifung excentrisch gelegen, ein kugeliges, wasserhelles Bläschen von $^{1}/_{50}$''' im Durchmesser, Keimbläschen (*Vesicula germinativa*) oder Purkinje'sches Bläschen, mit einem kaum $^{1}/_{300}$''' messenden, dunkeln, centralen Fleck, Keimfleck (*Macula germinativa*) oder Wagner'scher Fleck.

Mit dem Eintritt der Geschlechtsreife, selten schon früher, beginnen die Graaf'schen Follikel, welche bis dahin ihre volle Entwickelung erreicht und sich der Oberfläche des Ovarium genähert haben, an ihrer, diese einnehmenden Seite sich zu öffnen und ihren Inhalt zu entleeren, welcher Vorgang bis zum Involutionsalter, also etwa bis an das 50. Lebensjahr, sich stetig wiederholend, andauert. Die Berstung (Dehiscenz) scheint mit der Menstruation zusammenzufallen und sie stets zu begleiten, doch erfolgt dieselbe wohl auch noch zu andern Zeiten und mag namentlich durch die Begattung angeregt werden. Ihr Eintritt beginnt mit einer vermehrten Ansammlung von Flüssigkeit im Innern des Follikels, neben entsprechender Zunahme seines Gefäfsreichthums, und in gleichem Maafse wie die hierdurch bedingte stärkere Ausdehnung und Spannung des Follikels fortschreiten, erhebt sich derselbe mehr und mehr über die Oberfläche des Ovarium, dessen Albuginea zugleich an der betreffenden Stelle immer dünner wird, bis endlich die Follikelwand, dem von innen ausgehenden Drucke nachgebend, daselbst mit einer, öfters zackigen, spaltförmigen Oeffnung einreifst. Das durch

*) Regner de Graaf (1641-73), ein holländischer Anatom, Arzt in Delft, hat diese, jedoch schon von Vesal, Falloppia u. A. gekannten Gebilde zuerst genauer beschrieben, die er jedoch irrig für die Eier selbst hielt: *De mulierum organis generationi inservientibus tractatus novus c. figuris, Lugd. Bat.* 1672, 8.

die Berstung des Follikels frei gewordene Ei gelangt, anfänglich umgeben von den Zellen der Keimscheibe, zunächst in den Eileiter, von dem es alsdann der Gebärmutter zugeführt wird, um in dieser, wenn eine Befruchtung vorangegangen, sich zum Embryo auszubilden. Die geplatzten Follikel selbst aber erfahren eine Reihe von Veränderungen, durch welche sie, indem ihre Höhle sich ausfüllt und der Rifs an der Oberfläche des Ovarium zu einer geraden oder strahligen Narbe verwächst, allmälig in rundliche, consistente, gelbröthliche Massen, gelbe Körper (*Corpora lutea*), übergehen, welche, zuerst die Oberfläche des Ovarium überragend, später sich immer mehr zusammenziehen, bis sie zuletzt gänzlich schwinden. Dieselben entstehen theils durch Bluterguſs in die Höhle des Follikels aus den Gefäſsen seiner durchrissenen Wandung, theils durch Exsudatbildung an der Innenfläche dieser letztern, welche schon vor der Berstung sich aufzulockern und zu verdicken beginnt, und sie bilden daher ursprünglich je einen weichen, rothen Kern von geronnenem Blute, den eine vielfach gefaltete Lage einer, durch reichlich eingelagerte Klümpchen feinkörnigen Fettes gelblich gefärbten, zelligen Masse umgiebt. Durch fortschreitende Wucherung dieser Lage, deren Zellen hierbei theils durch Fettdegeneration untergehen, theils sich in ein gefäſsreiches, junges Bindegewebe umwandeln, erlangt dieselbe eine immer gröſsere Dicke, während gleichzeitig das centrale Blutcoagulum mehr und mehr abnimmt und sich entfärbt, und endlich flieſsen beide, indem auch dieses sich organisirt und in Bindegewebe umwandelt, in eine gleichartige Masse zusammen. Anfangs sind die gelben Körper von gleicher Gröſse wie die Follikel, deren Stelle sie einnehmen, oder selbst noch gröſser, nach einiger Zeit aber, bei befruchteten Eiern etwa von der Mitte der Schwangerschaft an, beginnen sie sich zu verkleinern, wobei ihr Gewebe eine festere, der Narbensubstanz ähnliche Beschaffenheit annimmt, und schrumpfen dann allmälig immer mehr ein, bis auf kleine, durch verändertes Hämatin grauweiſs, braun oder selbst schwarz gefärbte Reste (*Corpora albicantia et nigra*), welche noch kürzere oder längere Zeit fortbestehen. Diejenigen gelben Körper, welche nach dem Austritt von befruchteten Eiern sich ausbilden, sind gröſser und haben eine längere Dauer als die dem Austritt von unbefruchteten Eiern folgenden, und man hat auch wohl jene als echte, diese als falsche gelbe Körper unterschieden.

An den Eierstock schlieſst sich ein, bezüglich seiner Lage zu ihm einigermaaſsen dem Nebenhoden analoges Gebilde, der Nebeneierstock (*Parovarium*). Dieser bildet den Rest eines embryonalen Organs, des Wolff'schen Körpers, ist platt und dreiseitig, und liegt zwischen den Platten des *Lig. uteri latum*, dicht über dem äuſsern Ende des Ovarium, ihm die Spitze zukehrend, während die Basis aufwärts gegen das äuſsere Ende des Eileiters gerichtet ist. Er miſst $^1/_2$-1″ im queren, wie im senkrechten Durchmesser, und besteht aus 10-15 geraden oder geschlängelten Kanälchen, welche blindgeschlossen am Hilus des Ovarium beginnen und divergirend gegen den obern Rand des Organs aufsteigen, wo sie in ein, längs diesem quer hinziehendes Kanälchen übergehen, das einen Theil des ehemaligen Ausführungsganges des Wolff'schen Körpers darstellt. Die Kanälchen haben einen Durchmesser von $^1/_8$ - $^1/_4$‴ und sind mit heller Flüssigkeit gefüllt.

Gefäſse und Nerven. — Die Arterien des Eierstocks kommen theils aus der *A. spermatica int.*, theils aus der *A. uterina*, und das von letzterer stammende, gewöhnlich stärkere Gefäſs wird öfters durch einen langen Ast aus der *A. suprarenalis* verstärkt; sie verlaufen zwischen den Platten des breiten Mutterbandes gegen den Hilus des Eierstocks, und dringen von hier aus, in der ganzen Länge desselben, mittelst zahlreicher gewundener Zweige in das Innere des Organs, um sich durch dasselbe bis zu den Graaf'schen Follikeln hin und an diesen selbst zu verästeln. Die Venen entsprechen den Arterien, und gehen theils in die *V. spermatica int.*, theils in die *V. uterina* über. Die Lymphgefäſse begeben sich zu den Lenden- und den Gebärmuttergeflechten. — Die Nerven kommen aus dem *Plexus spermaticus* des Sympathicus.

II. Von den Eileitern.

Die Eileiter oder Muttertrompeten (*Oviductus, s. Tubae uterinae s. Falloppianae*) sind zwei cylindrische, häutige Röhren, die zu beiden Seiten des Gebärmuttergrundes quer hinziehen und welche dazu dienen, aus den Eierstöcken, deren zeitweise Ausführungsgänge sie somit darstellen, die sich ablösenden Eier aufzunehmen und in die Höhle der Gebärmutter überzuführen. Sie liegen zwischen den beiden Platten des entsprechenden breiten Mutterbandes, im obern freien Rande desselben, etwa 1″ über dem Eierstocke, und grenzen nach vorn an den seitlichen Theil der Harnblase, nach hinten an die Darmschlingen der *Excacatio recto-uterina*, auch wohl, bei ausgedehntem Uterus, der rechte an den Blinddarm, der linke an die *Flexura sigmoidea*. Ihre Länge beträgt, bei vollständiger Streckung gemessen, 4-6″ und ist selten bei beiden ganz gleich. Hinsichtlich der Richtung und Stärke differirt die innere Hälfte des Eileiters von der gröſsern äuſsern Hälfte, und zwar

zeigt jene (*Isthmus*) einen geraden Verlauf und einen Durchmesser von $1\text{-}1^1/_2'''$, diese (*Ampulla*) eine in mehrern Windungen geschlängelte Richtung und um das Dreifache gröfsere Dicke. Mit dem innern Ende durchsetzt jeder Eileiter die Substanz der Gebärmutter an deren oberer seitlicher Ecke, und communicirt durch eine Oeffnung von kaum $^1/_4'''$ im Durchmesser, Gebärmuttermündung (*Ostium uterinum*), mit der Höhle derselben. Das äufsere Ende, an welchem der Eileiter sich trichterförmig erweitert (*Infundibulum s. Morsus diaboli*), liegt nach aufsen vom Ovarium, und mündet durch eine, schräg nach hinten und unten gegen letzteres gerichtete, etwa $1'''$ weite Oeffnung, Bauchmündung (*Ostium abdominale*), frei in den Sack des Bauchfells; der Rand dieser Oeffnung ist ringsum mit tiefen Einschnitten versehen und wird durch diese in eine entsprechende Anzahl ungleicher, $4\text{-}6'''$ langer, meist seitlich ausgezackter, schmaler Lappen oder Franzen (*Fimbriae s. Laciniae*) abgetheilt, von denen constant eine, und zwar die längste, mit dem äufsern Eierstocksende zusammenhängt (*Fimbria ovarica*). Mitunter zeigt eine der Fimbrien einen länger ausgezogenen Stiel mit einem daranhängenden wasserhaltigen Bläschen (Morgagni'sche Hydatide).

Die Wand des Eileiters besteht aus drei Häuten, einer äufsern serösen, einer mittlern muskulösen, und einer innern mucösen. Der seröse Ueberzug ist ein Theil der das *Lig. uteri latum* bildenden Peritonäalfalte, und umgiebt den Eileiter vollständig bis auf den untern Rand, an welchem er eine Art Mesenterium darstellt, zwischen dessen Platten die Gefäfse ein- und austreten. Die Muskelhaut zerfällt in zwei Lagen organischer Muskelfasern, eine äufsere longitudinale, und eine stärkere innere ringförmige, und wird nach aufsen von einer gefäfsreichen Bindegewebsschicht bedeckt, welche sie mit der serösen Haut verbindet. Die Schleimhaut ist dünn und blafs, und geht am innern Ende in die Schleimhaut der Gebärmutter, am äufsern in das Bauchfell, somit in eine seröse Membran, continuirlich über; sie trägt an der Innenfläche ein Flimmerepithelium, dessen Cilien sich vom *Ostium abdominale* gegen das *Ostium uterinum* hin, also in einer der Fortleitung des Eies günstigen Richtung bewegen, und welches am freien Rande der Fimbrien sich an das Pflasterepithelium des diese von aufsen bekleidenden Bauchfells anschliefst. In der umfänglichern äufsern Hälfte des Eileiters erhebt sich die Schleimhaut in longitudinaler Richtung zu zahlreichen, bald dicht gedrängt, bald weiter aus einander stehenden, platten Leisten oder Falten, die an den Seitenflächen zum Theil mit kleinern, ebenfalls platten Vorsprüngen versehen sind.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien des Eileiters kommen von den Aesten, welche die *Aa. spermatica interna* und *uterina* an den Eierstock abgeben, und zwar versorgt die erstere vornehmlich seinen äufsern, die letztere seinen innern Theil. Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Nerven stammen theils vom *Plexus spermaticus*, theils von den Gebärmutternerven.

Fig. 159.

Fig. 159. Die Gebärmutter mit ihren Anhängen, von vorn. — 1. Körper des Uterus; 2. Grund desselben; 3. Uebergang des Halses in den Scheidentheil. 4. Aeufserer Muttermund. 5. Hintere Wand der Mutterscheide. 6,6. Linkes Lig. uteri latum mit dem darin eingeschlossenen Ovarium (7). 8,8. Ligg. uteri rotunda. 9,9. Rechter und linker Eileiter; 10,10. deren äufseres, trichterförmiges Ende mit den Fimbrien. 11. Rechtes Ovarium, durch Entfernung des breiten Mutterbandes freigelegt. 12. Lig. ovarii. 13. Fimbria ovarica. 14. Bauchfellüberzug der vordern Gebärmutterfläche, am rechten Seitenrande abgeschnitten, am linken sich in das breite Mutterband fortsetzend.

III. Von der Gebärmutter.

Die Gebärmutter (*Uterus*), auch „Mutter oder Fruchthälter", ist ein muskulöser Behälter, bestimmt zur Aufnahme des Eies und zur Beherbergung des aus diesem sich entwickelnden Foetus. Ihre Form und Gröfse wechseln einigermaafsen in den verschiedenen Lebensperioden, und aufserdem erfährt sie bestimmte Veränderungen in Folge der Zunahme des Umfangs während der Schwangerschaft. Im jungfräulichen Zustande hat der Uterus eine abgerundet plattlängliche, gegen das eine Ende hin sich verjüngende, ziemlich birnförmige Gestalt, und zeigt ungefähr in der Mitte seiner Höhe eine Einschnürung, durch welche er in zwei Abschnitte, einen stärkern obern, plattkugeligen, Körper (*Corpus uteri*), und einen schwächern untern, mehr cylindrisch geformten, Hals (*Collum s. Cervix uteri*), abgetheilt wird. Gelegen ist derselbe im obern Theil des kleinen Beckens, das breite Ende, Grund (*Fundus uteri*), nach oben, die Flächen nach vorn und hinten ge-

kehrt, und es begrenzen ihn vorn die Harnblase, hinten der Mastdarm. Von seinen beiden Flächen ist die hintere von einer Seite zur andern convex, die vordere fast plan, und die Ränder sind abgerundet, sowohl die seitlichen, als auch der leicht gewölbte obere. Der unterste Theil des Gebärmutterhalses, Scheidenportion (*Portio vaginalis uteri*) genannt, ragt frei in die Höhle der Mutterscheide hinab, von deren oberem Ende umfaſst, und zeigt an seinem, etwas nach hinten gerichtetem, unterm Ende eine, fast dessen ganze Breite einnehmende, $1\frac{1}{2}$-2''' lange, spaltförmige Oeffnung, äuſserer Muttermund (*Ostium uteri externum*) oder „Schleienmaul (*Os tincae*)", welche den Eingang zur Gebärmutterhöhle darstellt und von zwei wulstigen Lippen (*Labia uterina*) begrenzt wird, einer tiefer hinabreichenden, aber kürzern vordern, und einer, entsprechend dem höhern Ansatze der Vagina an der hintern als an der vordern Gebärmutterfläche, längern hintern. In der Schwangerschaft verwandelt sich die enge Querspalte des Muttermundes in eine rundliche, klaffende Oeffnung von 3-4''' Durchmesser, und nach erfolgten Geburten werden die vorher glatten Muttermundslippen uneben und rissig. Die Höhe des jungfräulichen Uterus beträgt 2-3'', die gröſste Breite, in der Gegend des Fundus, $1\frac{1}{2}$-2'', die Dicke an der stärksten Stelle des Körpers $\frac{3}{4}$-1'', und das Gewicht schwankt zwischen 1-$1\frac{1}{2}$ Unzen. — Der Innenraum der Gebärmutter im nicht schwangern Zustande bildet eine enge, von vorn nach hinten zusammengedrückte, auf dem Durchschnitt als quere Spalte sich darstellende Höhlung, Gebärmutterhöhle (*Cavum uteri*), am Körper des Organs von dreiseitiger Form mit abwärts gerichteter Spitze, am Cervicaltheil in Gestalt eines länglich vierseitigen Kanals (*Canalis colli uteri*). An der Grenze zwischen Körper und Hals, gegenüber der äuſsern Einschnürung, ist die Höhle am engsten, und diese Stelle wird als innerer Muttermund (*Ostium uteri internum*) bezeichnet. An den obern seitlichen Winkeln geht die Höhle, sich trichterförmig verengend, in die innere Mündung der Eileiter über, und am untern Ende öffnet sie sich mittelst des äuſsern Muttermundes in die Scheide.

Die Lage der Gebärmutter ist bald genau in der Mittellinie der Beckenhöhle, bald mehr seitwärts, öfterer nach rechts, als nach links hin, und sie zeigt häufig eine schräge Richtung der Längsachse, meist mit dem obern Ende etwas nach vorn geneigt. Ihre Befestigung geschieht vornehmlich durch eine Falte des Bauchfells, in welcher die obere Hälfte des Organs eingeschlossen liegt und deren beide Blätter, neben demselben dicht an einander tretend, jederseits als eine ansehnliche Duplicatur mit nach oben gekehrtem freien Rande, breites Mutterband (*Lig. uteri latum s. Ala vespertilionis*), sich in querer Richtung vom Seitenrande des Uterus gegen den seitlichen Umfang der Beckenhöhle flügelartig hinspannen, wo sie in den parietalen Theil des Bauchfells übergehen. Das Band enthält im obern Rande den Eileiter, vor diesem das runde Mutterband, etwas tiefer, in einer Ausbuchtung des hintern Blattes, den Eierstock, sowie innen neben diesem das Eierstocksband, und umschlieſst auſserdem die Gefäſse und Nerven der Gebärmutter und der übrigen genannten Organe, sowie Züge organischer Muskelfasern, welche vom Uterus stammen und zwischen seine beiden Blätter ausstrahlen. — Ein ferneres Befestigungsmittel, vielleicht hauptsächlich zur Umbeugung des Organs nach vorn bestimmt, bildet jederseits ein, etwas abgeplattetes, gelbröthliches, strangartiges Band von 2-3''' Breite und 4-5'' Länge, rundes Mutterband (*Lig. uteri rotundum s. teres, s. Crus uteri*). Dasselbe entsteht am seitlichen Umfange der vordern Seite des Fundus, vor und meist etwas unter dem innern Ende des Eileiters, aus der Substanz des Uterus, verläuft, in einer Falte des breiten Mutterbandes eingeschlossen, im Bogen ab-, vor- und auswärts gegen den hintern Leistenring, dringt dann, die *A. epigastrica* von auſsen umgreifend, in den Leistenkanal, durch welchen es, analog dem Samenstrang beim Manne, hindurchgeht, und endet schlieſslich, am vordern Leistenring hervortretend, mit zerstreuten Bündeln im fettreichen subcutanen Bindegewebe des *Mons pubis* und des *Labium pudendi*. Als Bestandtheile des runden Mutterbandes zeigen sich vorwiegend organische Muskelfasern, die hauptsächlich von der oberflächlichen Muskelschicht der vordern Uteruswand ausgehen und denen im untern Theil auch eine Anzahl animaler Muskelbündel, von den tiefern Bauchmuskeln herrührend, beigemengt sind. — Einigen Antheil an der Sicherung des Uterus in seiner Lage haben auch die von den Nachbarorganen an die vordere und hintere Fläche desselben tretenden Bauchfellfalten, und zwar vorn die *Plicae vesico-uterinae*, hinten die *Plicae recto-uterinae s. semilunares Douglasii*, welche man hiernach auch wohl als *Ligamenta uteri anteriora et posteriora* bezeichnet.

Die Wandung der Gebärmutter hat eine, im Verhältniſs zur Weite der Höhle sehr bedeutende Dicke, steigend von 4-6''' im jungfräulichen Zustande bis auf 9''' bei Frauen, und besteht aus einer mächtigen Muskelschicht, welche auſsen von einer serösen, innen von einer Schleimhaut bekleidet ist. Der seröse Ueberzug ist eine Fortsetzung des Bauchfells,

welches, von der Harnblase gegen die vordere, vom Mastdarm gegen die hintere Fläche der Gebärmutter sich zurückschlagend, diese an beiden Flächen ziemlich gleichmäfsig in der ganzen Ausdehnung ihres Körpers von der Höhe des innren Muttermundes bis hinauf über den obern Rand bedeckt, den Cervicaltheil dagegen frei läfst. An der Stelle, wo es hinterwärts an letztern herantritt, bildet das Bauchfell vor seinem Uebergang auf die hintere Gebärmutterfläche, eine, nach unten vertiefte, kleine Falte, die als ein, zwischen den vordern Enden der beiden Douglas'schen Falten quer ausgespannter Vorsprung auf dem Collum uteri hinten aufliegt. — Die Muskelschicht, welche die Hauptmasse der Gebärmutter ausmacht, bildet eine blafsröthliche, dichte und feste Substanz, zusammengesetzt aus innig verwebten organischen Muskelfasern von theils longitudinalem, theils querem und schrägem Verlauf, nebst eingelagerten zahlreichen Blutgefäfsen, und ist in drei, jedoch nicht scharf gegen einander abgegrenzte Lagen gesondert, von denen die mittlere mit gröfseren Gefäfsen versehen und dunkler von Farbe ist, als die beiden andern. Die äufsere Lage besteht an der Oberfläche aus Längsfaserzügen, welche sich, dicht unter dem Peritonäalüberzuge, vom Grunde der Gebärmutter an beiden Flächen derselben heraberstrecken, und darunter aus vorwiegend queren oder vielmehr ringförmigen Bündeln, die namentlich am Fundus stark entwickelt sind. Die mittlere Lage besteht aus stärkern Faserzügen der einen, wie der andern Richtung, die aufs Mannigfachste mit einander verflochten sind, und enthält in deren Lücken die sie durchziehenden Gefäfse, insbesondere zahlreiche sehr dünnwandige Venen, deren Lumina an Durchschnitten, in Folge ihrer festen Vereinigung mit der derben Muskelsubstanz, als klaffende Oeffnungen sich darstellen und ihr, namentlich bei Schwangern, ein schwammiges Ansehen verleihen. Die innere Lage besteht aus einem Netze von stärkern und feinern Faserbündeln, die ebenfalls einander in den verschiedensten Richtungen kreuzen, vorwiegend jedoch einen queren Verlauf einhalten und an den Einmündungsstellen der Tuben eine Reihe, diese umfassender, concentrischer Ringe darstellen, und zeigt zwischen den Muskelbündeln eine geringe Beimengung von Bindegewebe. Am Cervicaltheil, gegen welchen hin die Muskelschicht im Ganzen etwas an Mächtigkeit abnimmt, sind die Fasern so angeordnet, dafs die ringförmigen fast ausschliefslich die mittlere, die longitudinalen dagegen die äufsere und die innere Lage einnehmen, und an den Muttermundslippen bilden die erstern eine festere und etwas vorspringende, zusammenhängende Kreisschicht (*Sphincter uteri*), welche deren wulstiges Ansehen erzeugt. Ausstrahlungen von der Muskelsubstanz des Uterus, hauptsächlich der oberflächlichen Lage angehörend, gehen in die *Ligg. uteri rotunda*, zum Theil auch in die *Ligg. ovarii* über, und einzelne Züge treten zwischen die Blätter der *Ligg. uteri lata*, der *Plicae vesico-uterinae* und der *Plicae recto-uterinae*, sowie des die letztern mit einander vereinigenden Querwulstes. — Die Schleimhaut hängt unmittelbar und fest mit der Innenfläche der Muskelschicht zusammen, deren Elemente theilweis in ihre Substanz eintreten, und bildet eine blafsröthliche, bis 1''' dicke Membran, welche im obern Theil der Uterinhöhle beiderseits in die Schleimhaut der Eileiter, unterwärts in diejenige der Scheide sich fortsetzt. Ihr Verhalten ist an beiden Abtheilungen des Organs, am Körper und am Halse, sowohl in der Beschaffenheit der Oberfläche, als auch hinsichtlich der Zusammensetzung, wesentlich verschieden. Am Körper ist sie vollkommen glatt, ohne alle Faltenbildung, und enthält zahlreiche, sie ziemlich senkrecht im Dickendurchmesser durchsetzende Drüsen, Uterindrüsen (*Gl. uterinae s. utriculares*), in Form von einfachen oder gegen das blinde Ende ein- oder mehrmals gabelig getheilten, mitunter etwas geschlängelt verlaufenden, blinddarmförmigen Schläuchen, deren Innenfläche von einem Cylinderepithelium ausgekleidet ist und die mit feinen Oeffnungen an der Oberfläche der Schleimhaut münden. Am Cervicaltheile, dessen Schleimhaut durch eine mehr weifsliche Farbe und gröfsere Dichtigkeit sich von der des Körpers unterscheidet, hat dieselbe eine faltige Beschaffenheit und zeigt namentlich an der vordern und hintern Wand, dort stets rechterseits, hier linkerseits von der Mittellinie, je einen longitudinalen Wulst, von welchem beiderseits zahlreiche schwächere Erhebungen quer auswärts und zugleich, je weiter nach oben, mehr und mehr aufwärts ziehen, Palmenblättern ähnlich und daher als *Palmae plicatae s. Plicae palmatae s. Arbor vitae* bezeichnet. In den Zwischenräumen der Falten finden sich theils kleinere, oberflächliche Grübchen, theils die Mündungen gröfserer, die ganze Dicke der Schleimhaut einnehmender, blinder Buchten (Schleimbälge), welche ebenfalls von Cylinderepithelium ausgekleidet und zum Theil mit glasartigem Schleim angefüllt sind. Aufserdem enthält gewöhnlich die Schleimhaut des Cervicaltheils, bald mehr in der Tiefe, bald an und über der Oberfläche, eine gröfsere oder geringere Menge runder, mit wasserheller oder schleimiger Flüssigkeit gefüllter Bläschen von $^1/_4$ - 1''' im Durchmesser,

Naboth'sche*) Bläschen (*Vesiculae s. Ovula Nabothi*), die am häufigsten in der Gegend des *Ostium uteri internum* und an der Innenfläche der *Labia uterina* ihren Sitz haben und wahrscheinlich als krankhafte Bildungen, gröfstentheils erzeugt durch abnorme Ausdehnung der Schleimbälge und Verstopfung ihrer Mündung, zu deuten sind. Das Epithel der Gebärmutterschleimhaut ist ein Flimmerepithelium mit in der Richtung von aufsen nach innen sich bewegenden Cilien, ausgenommen jedoch die untere Gegend des Cervicaltheils, an welcher sich, wie in der Vagina, ein geschichtetes Pflasterepithel vorfindet, und entsprechend der Ausdehnung dieses letztern ist die Schleimhaut reichlich mit feinen, meist fadenförmigen Papillen versehen, über deren Spitzen das Epithelium flach hinzieht.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Gebärmutter kommen beiderseits aus der *A. uterina*, einem Aste der *Hypogastrica*, welcher in geschlängelter Richtung zwischen den Platten des breiten Mutterbandes nahe am Seitenrande der Gebärmutter aufsteigt, hierbei zahlreiche ansehnliche Aeste kurz nach einander in die Substanz des Organs abgebend, wo sie sich im Muskelgewebe, dann von diesem aus auch in der Schleimhaut verbreiten und von beiden Seiten vielfach mit einander anastomosiren. Die Venen, weit stärker als die Arterien, haben einen diesen entsprechenden Verlauf, und erzeugen jederseits ein ansehnliches Geflecht (*Plexus uterinus*), aus welchem die *Vv. uterinae* hervorgehen, die abwärts sich in die *V. hypogastrica* ergiefsen, aufwärts in den *Plexus pampiniformis* und die *V. spermatica int.* übergehen. Die Lymphgefäfse bilden reichliche Netze, sowohl in der Schleimhaut, als unter dem serösen Ueberzuge, und begeben sich, die Blutgefäfse begleitend, theils zu den Beckendrüsen, theils zu den Lendendrüsen. — Die Nerven stammen aus den *Plexus hypogastrici* und *spermatici* des Sympathicus, und bilden Geflechte, die zwischen den Platten der breiten Mutterbänder an den Uterus treten, um sich nach der ganzen Länge desselben in der Muskelsubstanz zu verbreiten.

IV. Von der Mutterscheide.

Die Mutterscheide oder Scheide (*Vagina*) ist ein, von vorn nach hinten plattgedrückter, überaus dehnsamer, häutiger Schlauch von etwa $2^1/_2$'' Länge und 1'' Breite, im untersten Theil der Beckenhöhle gelegen und bestimmt, theils zur Aufnahme des Penis bei der Begattung, theils als Bahn für den Durchgang der Frucht bei der Geburt. In der Gegend über den äufsern Genitalien, nahe hinter der Harnröhrenmündung, mit einer in Form und Gröfse wechselnden Oeffnung, Scheideneingang (*Introitus s. Orificium s. Ostium vaginae*), beginnend, steigt die Vagina, der Krümmung der Beckenachse folgend, in einem, nach hinten convexen, leichten Bogen zum Scheidentheil der Gebärmutter in die Höhe, und endet hier, indem sie sich an diesem, ihn als Scheidengewölbe (*Fornix vaginae*) umfassend, ringsum anschliefst. Diese Anheftung geschieht an der vordern Seite dicht über dem untern Rande der vordern Muttermundslippe, an der hintern Seite an einem um 6-9''' höhern Punkte, so dafs die Scheide erst eine Strecke weit in die Höhe steigt, ehe sie sich gegen die hintere Muttermundslippe umbiegt, und dem entsprechend zeigt sich die hintere Wand der Scheide um ein Beträchtliches länger als die vordere. Im gewöhnlichen Zustande liegen die beiden Wände dicht beisammen, und erscheint das Lumen im Horizontalschnitt als enge Querspalte. Ihre Begrenzungen bilden vorn die Harnblase und die Harnröhre, hinten der Endtheil des Mastdarms, mit welchen Organen die Vagina durch ein derbes, im obern Theil schlafferes Bindegewebe vereinigt ist, und an ihre Seitenränder schliefsen sich ansehnliche Venenplexus. Das Peritonäum überzieht nur den obersten Theil ihrer hintern Wand, auf welche die *Excavatio recto-uterina* mit ihrem Grunde eine kurze Strecke weit hinabreicht. Das untere Ende der Vagina, welches sich continuirlich in die Wand des Vestibulum und der Labia pudendi fortsetzt, grenzt nach vorn an das Ende der Harnröhre, von dieser durch ein gefäfsreiches Bindegewebe getrennt, welches eine wulstige Erhebung (*Carina vaginae*) am untersten Theil der vordern Vaginalwand erzeugt, und derselben gegenüber findet sich am jungfräulichen Körper eine, von der hintern Wand des Kanals horizontal nach vorn vorspringende, dünne Schleimhautfalte, Scheidenklappe oder Jungfernhäutchen (*Valvula vaginalis s. Hymen*), welche die Scheide unterwärts theilweis schliefst und ihre Höhlung gegen die äufsern Genitalien abgrenzt. Dieselbe hat gewöhnlich eine halbmondförmige Gestalt mit am hintern und seitlichen Umfange des Scheideneingangs festsitzendem convexen, und nach vorn gekehrtem, etwas zugeschärftem, öfters unebenem, freiem concaven Rande, und ist so angebracht, dafs vor ihr nur eine schmale, ebenfalls quer halbmondförmige und nach vorn concave Spalte als Orificium vaginae frei bleibt. Mitunter bildet das Häutchen eine kreisförmige, ringsum festsitzende Scheibe (*Hymen annularis*) mit meist dem vordern Rande genäherter, selten centraler Oeffnung, und in einzelnen Fällen ist es siebförmig durchbohrt (*Hymen cribriformis*) oder auch wohl ohne alle Oeffnung (*Hymen imperforatus*), so dafs die Scheide unterwärts voll-

*) Nach Martin Naboth (1675-1721), Prof. der Chemie zu Leipzig, welcher diese Bläschen beschrieben, aber irrthümlich für die Eier gehalten hat: *De sterilitate mulierum etc. Lipsiae*, 1707, 4.

kommen geschlossen ist. Beim Coitus reifst gemeiniglich das durch die Auseinanderzerrung der *Labia pudendi* in Spannung versetzte Häutchen und aus den Lappen des eingerissenen Hymen entstehen allmälig durch Vernarbung eben so viele, meist 2-4, rundliche oder zugespitzte Wärzchen von verschiedener Länge und Breite, *Carunculae hymenales s. myrtiformes*, welche gewöhnlich zu beiden Seiten des, nach der Zerstörung des Hymen (Defloration) eine rundliche Gestalt annehmenden, Orificium vaginae ihren Sitz haben, und die im spätern Alter öfters schwinden.

Die Wand der Scheide ist durchschnittlich etwa 1''' dick und nimmt im Allgemeinen gegen das untere Ende an Mächtigkeit zu. Sie besteht aus einer Muskel- und einer Schleimhaut, und wird von einer sehr gefäfsreichen, im obern Theil schlaffern, weiterhin dichten und festen Bindegewebslage umgeben, durch welche sie mit den angrenzenden Organen zusammenhängt. Die Muskelhaut ist zusammengesetzt aus einer Bindegewebslage mit darin in gröfserer oder geringerer Menge eingestreuten organischen Muskelfasern von theils longitudinalem, theils querem Verlauf, gröfstentheils die Längsfaserzüge nach innen von den kreisförmigen gelegen, und wird im äufsern Theil von zahlreichen, netzartig verbundenen, ziemlich grofsen Venen durchzogen, die mit den die Vagina umgebenden Venenplexus in Verbindung stehen. Die Schleimhaut bildet eine blafsröthliche Membran von ziemlich gleicher Stärke mit der Muskelhaut, und besteht aus einer bindegewebigen Grundlage mit dieselbe durchsetzenden zahlreichen elastischen Fasern und weiten Gefäfsnetzen, und aus einem geschichteten Pflasterepithelium, welche Bestandtheile auch im Hymen, einer Duplicatur der Schleimhaut, wiederkehren. Die innere Oberfläche der Vagina zeigt in den untern zwei Dritteln vielfache Hervorragungen von verschiedener Gröfse und Form, erzeugt theils durch eine Verdickung der ganzen Wand, namentlich in Folge stärkerer Entwickelung des Venennetzes der Muskelschicht, theils durch Auswüchse der Schleimhaut. Zunächst bemerkt man an der vordern wie an der hintern Wand, in der Mittellinie oder neben derselben, je einen, beträchtlich gegen das Lumen vorspringenden, longitudinalen Wulst, *Columna vaginalis anterior et posterior*, welcher, am untern Ende des Kanals oder an einem höhern Punkte beginnend, sich in der Länge von einem Drittel bis zur Hälfte seiner Höhe hinauferstreckt; die beiden Wülste, von denen der vordere meistens gröfser ist, als der hintere, stehen selten einander genau gegenüber, sind vielmehr gewöhnlich seitlich zu einander angeordnet, wobei in der Regel der hintere sich etwas höher oben befindet, als der vordere, und öfters ist einer von ihnen, am häufigsten der vordere, durch einen Einschnitt entweder der Quere oder der Länge nach getheilt, in letzterm Falle öfters nur eine Strecke weit, bald vom obern, bald vom untern Ende aus. Neben diesen mittlern Längswülsten, und zum Theil auch auf ihnen selbst, finden sich noch zahlreiche andere Hervorragungen, theils in Form von quergerichteten platten Kämmen mit meist gebogenem oder zackigem freien Rande, gewöhnlich „Runzeln (*Rugae s. Plicae*)“ genannt, welche in paralleler Anordnung dicht über einander stehen, sich dachziegelförmig von oben nach unten einander deckend, theils als warzenartige Höcker mit rundlicher Basis, und zwar kommen meistens beiderlei Formen zugleich vor, gewöhnlich die Höcker nach aufsen von den queren Kämmen, seltner nur eine Form allein. Gegen die Seitenwände, wie auch gegen das obere Ende, werden alle diese Unebenheiten allmälig immer sparsamer und kleiner, bis sie zuletzt gänzlich schwinden. Im spätern Leben, insbesondere nach öftern Schwangerschaften und Geburten, pflegen die Runzeln zu verstreichen, gewöhnlich die hintern früher als die vordern, und noch am längsten erhalten sie sich am untern Ende der Vagina. Aufser diesen verschiedenen stärkern Erhebungen besitzt auch noch die Schleimhaut in ihrer ganzen Ausdehnung solche von mikroskopischer Feinheit, in Form von kegel- oder fadenförmigen Papillen, über welche das Epithelium flach hinzieht. Mit secernirenden Drüsen ist die Vaginalschleimhaut nirgends versehen, und nur ausnahmsweise trifft man conglobirte Drüschen, ähnlich den solitären Follikeln des Darms, vorzugsweise im obern Theil der Vagina.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Scheide kommen beiderseits aus der *A. uterina* und andern Aesten der *Hypogastrica*, selten unmittelbar aus dieser. Die Venen bilden am Umfange des Organs, besonders zu beiden Seiten desselben, den ansehnlichen *Plexus vaginalis*, der mit den Venen der Gebärmutter zusammenhängt und sich jederseits in die *V. hypogastrica* ergiefst. Die Lymphgefäfse begleiten die Venen und treten in die Beckendrüsen. — Die Nerven entspringen aus dem *Plexus hypogastricus* des Sympathicus beider Seiten, wie auch mit einigen Fäden vom 3. und 4. Sacralnerven.

V. Von den äufsern Geschlechtstheilen.

Die äufsern Geschlechtstheile (*Genitalia externa*), auch „Scham oder Schamglied (*Pudendum muliebre s. Vulva s. Cunnus*)“, welche am Ausgange des Beckens, zwischen den obern Enden der Schenkel, ihre Lage haben, um-

fassen die grofsen und die kleinen Schamlippen, ferner die Clitoris, endlich den als Vorhof bezeichneten Raum nebst den cavernösen Körpern desselben und den Bartholini'schen Drüsen.

Die grofsen oder äufsern Schamlippen (*Labia pudendi majora s. externa*) sind zwei ansehnliche, mit fettreichem Bindegewebe erfüllte Hautfalten, welche sich, einander parallel, vom Schamberg (*Mons pubis s. Veneris*), einer mit einem starken Fettpolster und dichten krausen Haaren versehenen Erhöhung an der Schambeinfuge, ab- und rückwärts bis zum Damm hin erstrecken und zwischen ihren, einander zugekehrten, innren Flächen eine schmale Spalte, Schamspalte (*Rima pudendi*), einschliefsen. Am vordern und am hintern Ende gehen die beiden Labia in einander über, dort eine schmälere, hier eine breitere Commissur (*Commissura labiorum anterior et posterior*) bildend, und an der hintern Commissur befindet sich eine, zwischen den Innenflächen beider Schamlippen quer ausgespannte, dünne Hautfalte von halbmondförmiger Gestalt mit nach vorn gerichtetem, freiem concaven Rande, Schambändchen (*Frenulum labiorum pudendi s. Navicula*), deren obere Fläche mit dem darüber liegenden Hymen oder den Resten desselben eine, nach vorn offne, seichte Vertiefung, kahnförmige Grube (*Fossa navicularis vulvae s. Scaphula*), darstellt. Im jungfräulichen Zustande stofsen die beiden Schamlippen dicht an einander und ist die Schamspalte nur eng, bei Frauen dagegen, und namentlich bei solchen, die schon geboren haben, zeigt letztere sich erweitert und erhalten jene ein schlafferes Ansehen. Die Haut der Schamlippen hat an der, dem Schenkel zugewandten, äufsern Fläche alle Eigenschaften der Cutis, ist runzelig und stark mit Haaren versehen, und besitzt öfters eine dunklere Färbung als die angrenzende Haut des Schenkels. An der Innenfläche derselben zeigt die Haut nur noch zu Anfange und in geringer Ausdehnung ein gleiches Verhalten und ist hier auch mit reichlichen, obwohl sehr kurzen und feinen, Haaren besetzt, wird dann aber feucht, glatt und geröthet, und erhält so eine schleimhautähnliche Beschaffenheit, gleich der Haut der kleinen Schamlippen, in welche sie sich ununterbrochen fortsetzt. An beiden Flächen ist der Hautüberzug reich an Talgdrüsen von zum Theil sehr ansehnlicher Gröfse, welche sich am behaarten Theile in die Haarbälge, am unbehaarten direkt auf der Oberfläche öffnen.

Die kleinen oder innern Schamlippen oder Nymphen (*Labia pudendi minora s. interna s. Nymphae*) sind ebenfalls zwei Hautfalten, aber fettlos und weit kürzer und dünner als die vorigen, zwischen denen sie eingeschlossen liegen. Sie haben eine seitlich zusammengedrückte Form mit glatten oder etwas warzigen Flächen und gebogenem, öfters leicht gekerbtem, freiem untern Rande, und ziehen dicht neben einander, von der Clitoris aus, zur Seite der Harnröhrenmündung vorbei, rückwärts bis hinter die Mitte der Innenfläche der grofsen Schamlippen, in welche sie sich, etwas näher zum obern als zum untern Rande, unmerklich verlieren. Ihre Breite variirt derart, dafs sie bald ganz von den grofsen Schamlippen verdeckt werden, bald diese unterwärts etwas überragen, und ziemlich häufig ist die eine gröfser als die andere. Gegen das vordere Ende spaltet sich jede Nymphe in zwei kleinere Falten, von denen die äufsere über die Clitoris weggeht und sich mit der entsprechenden Falte der andern Seite zum *Praeputium clitoridis* vereinigt, die kleinere innere sich an die untere Seite der Clitoris, dicht neben der der andern Seite, anheftet und, in Verbindung mit dieser, das *Frenulum clitoridis* darstellt. Die Haut der Nymphen ist stärker geröthet, feucht und glatt, namentlich die innere Platte, welche continuirlich in die Wand des Vestibulum und der Vagina übergeht, zeigt sich ferner ganz haarlos und durchweg mit Papillen versehen, hat somit schon eine deutlich schleimhautartige Beschaffenheit, wird jedoch von keinem Pflasterepithelium, sondern von einer Lage kernloser Epidermisschüppchen bekleidet, und enthält an beiden Flächen, besonders dicht gedrängt an der innern, Talgdrüsen in grofser Menge, die mit feinen Oeffnungen frei an der Oberfläche münden. Das Bindegewebe zwischen den beiden Platten der Nymphen ist reich an Netzen elastischer Fasern, und die Lücken dieser Netze werden von ansehnlichen Venenzweigen durchzogen, wodurch das Gewebe der Nymphen einige Aehnlichkeit mit cavernösem Gewebe erhält.

Die Clitoris oder der Kitzler (*Clitoris s. Membrum muliebre*) ist ein zapfenförmiger, erektiler Körper von etwa 1'' Länge und 2-3''' Dicke, und befindet sich im vordersten Theile des Vestibulum, nahe hinter der vordern Commissur der Schamlippen, grofsentheils in der Tiefe der Haut verborgen, nur mit dem stumpf zugespitzten freien Ende als ein kaum erbsengrofser, dreiseitiger Vorsprung, Eichel (*Glans clitoridis*), zwischen den vordern Enden der Nymphen frei vorragend. Das Organ entspricht dem Penis des Mannes und ist aus ähnlichen zwei Schwellkörpern zusammengesetzt, nicht aber zugleich aus der Harnröhre, welche hier getrennt verläuft. Die Schwellkörper, *Corpora cavernosa clitoridis*, entspringen mit zwei, verhältnifsmäfsig langen, cylindrischen Schen-

keln, *Crura clitoridis*, am vordern Rande der aufsteigenden Sitzbeinäste, an welchem sie der ganzen Länge nach hinterwärts festsitzen, und vereinigen sich, indem dieselben convergirend zur Schambeinfuge aufsteigen, vor dieser zu einem einfachen, aber in zwei symmetrische Hälften getheilten, seitlich abgeplatteten, cylindrischen Körper, *Corpus clitoridis*, welcher schlaff vor der Symphyse herabhängt oder sich gegen sie aufrichtet, und dessen vorderes spitzes Ende die Grundlage der *Glans clitoridis* darstellt. Letztere besitzt, gleich der *Glans penis*, eine sie kappenartig, jedoch nur oben und seitlich, deckende Vorhaut, *Praeputium clitoridis*, sowie ein sich an ihre untere Seite anheftendes, aber doppeltes *Frenulum clitoridis*, jene wie dieses von den vordern Enden der Nymphen in der angegebenen Weise gebildet; unter dem Präputium findet sich eine Anhäufung von, dem *Smegma praeputii* des Mannes ähnlicher Masse, welche ebenfalls vornehmlich aus abgestofsenen Epidermisplättchen besteht. In ihrer Struktur stimmen die cavernösen Körper der Clitoris ganz mit denen des Penis überein, und es verlängert sich ihre Albuginea ebenfalls zu einem das Organ der Länge nach durchsetzenden Septum, versehen mit Oeffnungen, durch welche die beiderseitigen Maschenräume mit einander communiciren. Von der Umbeugungsstelle der Crura clitoridis in das Corpus clitoridis entsteht oberwärts ein sehniger Strang, welcher als eine Art Aufhängeband (*Lig. suspensorium clitoridis*) durch das Fett der Schamlippen aufwärts zieht und sich im subcutanen Gewebe des Mons pubis verliert. Die Haut der Clitoris hängt fest mit den cavernösen Körpern zusammen und ist an der Eichel und der innern Platte des Präputium schon schleimhäutig, ohne Talgdrüsen und Haare. Sehr bedeutend ist an der Clitoris, ebenso wie an den Nymphen, die Menge der Nerven, welche als eine besondere Schicht im subcutanen Gewebe sich ausbreiten.

Als Vorhof (*Vestibulum vaginae s. Pronaus*) bezeichnet man den, nach vorn und oben zugespitzten, nach hinten und unten sich verbreiternden Raum zwischen den beiden Nymphen, von der vordern Commissur an rückwärts bis zum Orificium vaginae, oder auch wohl noch mit Hinzurechnung der Strecke unterhalb dieses bis zur Fossa navicularis vulvae. Derselbe enthält im vordern Theil die Clitoris, und 6-9''' dahinter, gewöhnlich durch eine seichte longitudinale Furche mit ihr verbunden, die verschieden geformte, von einem mehr oder minder gewulsteten Rande eingefafste, Mündung der Harnröhre. Die Wand des Vestibulum, welche sich beiderseits in die innere Platte der Nymphen, rückwärts in die Vaginalschleimhaut continuirlich fortsetzt, hat einen schon ganz schleimhäutigen Ueberzug, ist meist eben, bisweilen jedoch mit stärkern und feinern Hervorragungen versehen, namentlich in der Gegend zunächst hinter der Clitoris, sowie in der Fossa navicularis, und enthält zahlreiche Lacunen (Schleimbälge) von verschiedener Tiefe, mehr oder minder dicht beisammenstehend, in reihenweiser Anordnung oder unregelmäfsig zerstreut, in gröfster Menge im Umkreise der Harnröhrenmündung und vor dieser. — Neben dem Vorhof liegen, bedeckt von der Schleimhaut, die *Corpora cavernosa vestibuli s. urethrae, s. Bulbi vestibuli*, zwei, ebenfalls seitlich abgeplattete, cylindrische Schwellkörper von 1-1 1/4'' Länge, welche sich, jederseits einer, von der Aufsenseite des Scheideneingangs convergirend nach vorn und innen bis vor das untere Ende der Harnröhre erstrecken, wo sie von beiden Seiten zusammenfliefsen, und somit in ihrer Vereinigung ein hufeisenförmiges Gebilde darstellen, welches Harnröhrenmündung und Vorhof von vorn her umfafst. Nach hinten enden sie frei und kolbig angeschwollen, nach vorn hängen sie durch ein von ihrer Vereinigungsstelle ausgehendes Venengeflecht (*Pars intermedia*), das in der Mittellinie nach vorn zieht, an der untern Seite des Körpers der Clitoris mit deren cavernösen Körpern zusammen, denen sie auch in ihrer Struktur gleichen, sich von ihnen nur durch gröfsere Zartheit der Albuginea und beträchtlichere Weite der Maschenräume unterscheidend. Sie vertreten das *Corpus cavernosum urethrae* des Mannes, welches somit beim Weibe doppelt oder vielmehr aus zwei getrennten Hälften gebildet ist.

Die Bartholin'schen oder Duverney'schen*) Drüsen (*Glandulae Bartholini s. Duverneyi*) sind zwei, etwa bohnengrofse, plattovale, seltner kugelförmige Körper von gelbröthlicher Farbe, beiderseits neben dem hintern Theil des Scheideneingangs, dicht hinter dem kolbigen Ende der *Corpora cavernosa vestibuli*, zwischen der Schleimhaut und dem *M. constrictor cunni* gelegen. Sie entsprechen den Cowper'schen Drüsen beim Manne, haben ebenfalls einen gelappten und traubenförmigen Bau, und gehen jede in einen einfachen, aus ihrer vordern Spitze hervortretenden Ausführungsgang von durchschnittlich 1''' im Durchmesser über, welcher, in einer Länge von 7-9''' schräg nach vorn, innen und etwas abwärts ziehend, an der

*) Joseph Guichard Duverney (1648-1730), Prof. der Anatomie zu Paris, einer der bedeutendsten Anatomen seiner Zeit, hat diese Drüsen bei der Kuh, und Caspar Bartholin (1654-1704) beim Weibe zuerst aufgefunden, doch geriethen dieselben bald in Vergessenheit, bis neuere Anatomen, insbesondere Tiedemann, sie wieder zur Geltung brachten.

Innenfläche der Nymphe, unter und vor dem Hymen oder einer seitlichen Carunkel, mit einer punktförmigen Oeffnung mündet. Die Wand des Ausführungsganges ist kaum $^1/_{10}{}'''$ mächtig und besteht aus einer, an elastischen Fasern reichen, bindegewebigen Grundlage und einem sie bekleidenden Cylinderepithelium. Das Secret ist eine eiweifsartige Flüssigkeit, welche, in das Vestibulum vaginae ergossen, dasselbe schlüpferig erhält. Die Bartholin'schen Drüsen sind bei Neugebornen verhältnifsmäfsig nicht kleiner als bei Erwachsenen, und sie scheinen im vorgerückten Alter mitunter zu schwinden. Ziemlich häufig ist die eine Drüse gröfser als die andere.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der weiblichen Schamtheile kommen von der beiderseitigen *A. pudenda communis,* zum Theil auch von den *Aa. pudendae externae* aus der Schenkelpulsader. Die Venen entsprechen den Arterien. Die Lymphgefäfse begeben sich zu den Beckendrüsen und den Leistendrüsen. — Die Nerven stammen jederseits theils aus den *Nn. ilioinguinalis* und *spermaticus ext.* vom 1. Lendennerven, theils aus dem *N. pudendus communis,* sowie dem *N. cutaneus femoris posterior,* Aesten der Kreuzbeinnerven, und an die Corpora cavernosa und die Drüsen treten feine Fäden aus den Beckengeflechten des Sympathicus.

Vom Damme.

Damm oder Mittelfleisch (*Perineum s. Interfemineum*) nennt man die Gegend zwischen dem After und den äufsern Geschlechtstheilen, nach vorn beim Manne bis zur Wurzel des Scrotum, beim Weibe, wo der Raum breiter, aber kürzer ist, bis zur hintern Commissur der Schamlippen reichend und in der Tiefe beiderseits begrenzt von den Sitzbeinknorren und den aufsteigenden Sitzbeinästen. In der Mittellinie desselben erhebt sich die Haut zu einer flachen Leiste, *Raphe perinei,* welche, nach der ganzen Länge des Perineum verlaufend, dasselbe in zwei symmetrische Seitenhälften theilt. Unter der, mit einem dünnen Panniculus adiposus versehenen Haut des Perineum und seiner Umgegend, im ganzen Bereich des Beckenausgangs, finden sich folgende Muskeln und Fascien.

Muskeln.

Aufser den, bereits bei der Beschreibung des Mastdarms (s. p. 618) abgehandelten, *Mm. sphincter ani externus, levator ani* und *coccygeus,* gehören hieher die *Mm. bulbocavernosus* (*constrictor cunni* beim Weibe), *ischiocavernosus, transversi perinei* und *transversalis urethrae.* Sie liegen theils in derselben Ebene neben einander, theils sind sie über einander geschichtet, und umgrenzen eine dreieckige Vertiefung (*Fossa perinei s. Cavum recto-ischiadicum*), die von reichlichem Fette ausgefüllt ist.

M. bulbocavernosus s. accelerator urinae s. ejaculator seminis (Zwiebel-Schwellkörpermuskel oder Harn- und Samenschneller), ein platter, dünner Muskel, welcher den *Bulbus urethrae* bedeckt, entspringt an der untern Fläche dieses letztern in der Mittellinie von einem, mit dessen fibröser Hülle fest verbundenen sehnigen Streifen, dicht neben dem gleichen Muskel der andern Seite, zieht um die Aufsenseite des Bulbus schräg nach oben und vorn, und heftet sich mit dem hintern Theile an ein Sehnenblatt, welches von dem den Bulbus oberwärts bedeckenden gefäfsreichen Bindegewebe beiderseits zwischen ihm und dem Schenkel des *Corpus cavernosum penis* eindringt, mit dem vordern Theil an die Rückenfläche dieses letztern selbst oder vielmehr an die über dieselbe ausgebreitete Fascie; hinterwärts verstärkt sich der Muskel durch Bündel vom vordern Ende des *M. sphincter ani externus,* öfters auch durch solche vom *M. transversus perinei superficialis* oder vom *M. ischiocavernosus.* Er bewirkt, bei gleichzeitiger Thätigkeit beider Muskeln, durch klonische Contractionen der Harnröhre, die stofsweise Austreibung des Samens und der letzten Tropfen des Harns, und fördert aufserdem durch Compression des Bulbus urethrae das Zustandekommen der Erektion.

M. ischiocavernosus s. erector s. sustentator penis (Sitzbein-Schwellkörpermuskel oder Ruthensteifer), ein länglicher Muskel, nach aufsen vom vorigen gelegen, entspringt mit einer Anzahl platter Bündel von der Innenfläche des Tuber ischii und des aufsteigenden Sitzbeinastes, verläuft am *Crus penis,* dessen freiliegende Fläche umfassend, auf- und vorwärts, und endet in ein Sehnenblatt, das sich an der Aufsen- und Rückenseite des hintern Theils des Gliedes in die fibröse Hülle des *Corpus cavernosum penis* verliert. Er prefst das Crus penis gegen den Knochen, wodurch der Rückflufs des Blutes an der Wurzel des Gliedes gehemmt wird, und kann so zur Steigerung der Erektion beitragen. — Beim Weibe findet sich ein entsprechender Muskel, welcher der Clitoris angehört (*M. erector clitoridis*).

Mm. transversi perinei (quere Dammmuskeln), schmale plattlängliche Muskeln von sehr variablem Verhalten, welche sich, jederseits zwei, ein oberflächlicher und ein tiefer, hinter den beiden vorigen Muskeln, in querer Richtung oder mehr schräg ein- und etwas vorwärts durch die Perinealgegend erstrecken. *a*) Der oberflächliche (*M. transversus perinei superficialis*) entsteht von der Innenfläche

des Tuber ischii, über dem Ursprung des *M. ischiocavernosus*, zieht, bedeckt vom oberflächlichen Blatte der *Fascia perinei*, einwärts gegen die Mittellinie, und endet hier in der Weise, dafs er vor dem Rectum mit dem gleichen Muskel der andern Seite zusammenfliefst oder, bald in den Ursprung des *M. bulbocavernosus*, bald, sich rückwärts umbiegend, in den vordern Theil des *M. sphincter ani externus* übergeht. *b*) Der tiefe (*M. transversus perinei profundus*), welcher höher oben und zugleich weiter nach vorn liegt, als der vorige, entspringt über diesem vom aufsteigenden Sitzbeinast, läuft zwischen dem oberflächlichen und dem tiefen Blatte der Dammfascie, an und in deren freiem hintern Rande, allmälig an Dicke zunehmend, in der Tiefe des Raumes zwischen dem vordern Ende des Sphincter ani und dem Bulbus urethrae einwärts gegen die Mittellinie, und fliefst hier ebenfalls mit dem gleichen Muskel der andern Seite, auch wohl bald mit den hintern Bündeln des *M. bulbocavernosus*, bald mit den vordern des *M. sphincter ani externus* zusammen; er ist blätterig und zwischen seinen Blättern liegen die Cowper'schen Drüsen und die aus dem cavernösen Körper des Gliedes hervortretenden tiefen Venen. — Diese Muskeln heben den Damm und die auf ihm ruhenden Theile, und unterstützen somit den *Levator ani* in seiner Thätigkeit bei der Stuhl- und Harnentleerung; auch dienen sie als Spanner für die Fascien des Dammes, und wirken, indem sie den Rückflufs des Blutes aus dem Penis durch Compression der tiefen Venen beschränken, fördernd auf die Erektion.

M. urethralis transversus (querer Harnröhrenmuskel), eine unpaare, dünne Muskelausbreitung, die auch wohl mit dem *M. transversus perinei profundus* zusammengefafst wird, besteht aus bogenförmigen Muskelfasern, welche sich, dicht vor letzterem, in querer Richtung vom vordern Rande des Scham- und Sitzbeinastes der einen Seite, über (vor) der *Pars membranacea urethrae* weg, zu dem gleichen Punkte der andern Seite erstrecken, und bildet die obere Abtheilung (*Stratum superius*) eines diesen Theil der Harnröhre, nach Art einer Presse, zwischen sich fassenden Muskels, „*M. constrictor urethrae membranaceae s. isthmi urethrae*", dessen untere Abtheilung (*Stratum inferius*) vom *M. transversus perinei profundus* gebildet wird; unter den Querfasern, der Harnröhre unmittelbar aufliegend, findet sich häufig eine dünne Lage von Kreisfasern (*Stratum circulare*), welche den Kanal vollständig umgeben. Die Wirkung dieses Muskels ist, die Pars membranacea der Harnröhre von oben (vorn) nach unten (hinten) zu comprimiren und ihr Lumen zu verengen. — Einige Anatomen beschrieben auch noch zwei longitudinale Muskelbündel (*Mm. pubo-urethrales s. Wilsonii*), welche, neben einander dicht über dem untern Rande der Schambeinfuge entspringend, zur *Pars membranacea* der Harnröhre niedersteigen, wo sie auseinander weichen, um sich, dieselbe umfassend, an deren unterer Seite in einem mittlern Sehnenstreifen zu verbinden, doch existirt ein solcher Muskel nicht, und scheint die Annahme desselben aus einer künstlichen Präparation von Theilen der *Mm. levator ani* und *transversus perinei profundus* hervorgegangen zu sein.

M. constrictor cunni s. vaginae (Vorhofs- oder Scheidenschnürer), ein dünner, plattlänglicher Muskel, dem weiblichen Körper eigen, wo er den *M. bulbocavernosus* des Mannes vertritt, erstreckt sich von der Gegend der hintern Commissur der Schamlippen, zur Seite des Orificium vaginae entlang, das *Corpus cavernosum vestibuli* von aufsen deckend, nach vorn und oben zur Wurzel der Clitoris, und wirkt theils durch Compression der cavernösen Körper fördernd auf die Erektion, theils, in Verbindung mit dem gleichen Muskel der andern Seite, als Sphincter des Scheideneingangs. Er entspringt mit dem hintern Ende, neben der Mittellinie des Dammes, von der *Fascia perinei*, und erhält Verstärkungsbündel vom *M. sphincter ani externus*, sowie öfters ein solches vom *M. transversus perinei superficialis*. Nach vorn hin zerfällt er in drei platte Bündel, von denen das eine an den seitlichen Umfang des *Corpus cavernosum clitoridis*, das zweite an die Rückenfläche des *Corpus cavernosum vestibuli*, endlich das dritte an die Schleimhaut der Decke des Vestibulum sich anheftet.

Fascien.

An die Perinealmuskeln schliefsen sich zwei, zum Theil mit einander zusammenhängende Fascien, welche am Beckenausgang und höher oben im kleinen Becken ihre Ausbreitung haben, die *Fascia pelvis* und *Fascia perinei*.

Die *Fascia pelvis* (Beckenbinde), welche dem untern Theil der Beckenhöhle angehört, überzieht theils die Wandungen derselben, theils die in ihr enthaltenen Organe, und fliefst stellenweis von beiden Seiten in der Mittellinie zusammen. Sie entspringt fast in der ganzen Ausdehnung des Eingangs zum kleinen Becken, vom obern Rande der Schambeinfuge an, längs der *Crista pubis* und der *Linea arcuata interna* des Darmbeins hin, bis über den Seitenrand des Kreuzbeins, und steht nach oben zum Theil mit der *Fascia transversalis* in Verbindung. An der Seitenwand des Beckens niedersteigend, wendet sich die Fascie etwa in der halben

Höhe derselben schräg ein- und abwärts, um auf die Beckeneingeweide überzugehen, bekleidet die Harnblase und den Mastdarm an den Seitenflächen, sowie, zwischen beide eindringend, jene am Grunde, diesen an der vordern Fläche, bis hinauf zu den Endigungen des Bauchfellüberzuges, und entsendet aufserdem Duplicaturen, welche die Samenblasen und das Ende der Samenleiter kapselartig einschliefsen; beim Weibe gelangt sie auch noch zur Scheide, und tritt mit einem Blatte zwischen Scheide und Blase, mit einem zweiten zwischen Scheide und Mastdarm. Ihr vorderer Theil schlägt sich von der hintern Fläche der Schambeinfuge und der Schambeine, nachdem er sie bis unterhalb der Mitte hinab bekleidet, rückwärts auf die vordere Fläche der Harnblase, an der er dann bis an den Scheitel oder selbst bis zur vordern Bauchwand aufsteigt, betheiligt sich tiefer unten an der Bildung der *Ligg. pubo-prostatica* oder *pubo-vesicalia*, und schickt auch eine Fortsetzung ab zur Umhüllung der Prostata. Von der Gegend der Crista pubis zieht die Fascie zuerst eine Strecke weit an der Innenfläche des *M. obturator internus* abwärts, wobei sie an dessen oberem Rande eine Verlängerung durch den *Canalis obturatorius* als Scheide für die gleichnamigen Gefäfse und den Nerven abgiebt, und tritt dann einwärts auf den sie von jenem Muskel abdrängenden *M. levator ani*, um diesen an der innern obern Fläche in seiner ganzen Ausdehnung zu bekleiden. Der hinterste Theil der Beckenfascie, welcher sich, jedoch sehr verdünnt, rückwärts bis auf den Seitentheil der vordern Kreuzbeinfläche fortsetzt, steigt vor dem *M. pyriformis* herab, und endet an der *Incisura ischiadica major* mit einem concaven Rande, hinter welchem die Nerven des *Plexus ischiadicus* und die Aeste der *Vasa hypogastrica* weggehen. An der Umbeugungsstelle von der Beckenwand gegen die Beckeneingeweide ist die Fascie verstärkt durch einen eingewebten, starken, bogenförmigen Sehnenstreifen, *Arcus tendineus fasciae pelvis*, welcher sich von der Gegend neben der Schambeinfuge, am *Lig. pubo-prostaticum laterale* beginnend, rückwärts bis zur *Spina ischii* erstreckt, und von dessen unterer Seite der *M. levator ani* seinen Ursprung nimmt.

Die *Fascia perinei* (Damm- oder Mittelfleischbinde) findet sich im vodern Theil des Beckenausgangs, dessen festen Verschlufs sie vermittelt, und zerfällt in zwei Blätter, ein oberflächliches und ein tiefes. Das oberflächliche oder untere Blatt (*Fascia perinei superficialis*) ist dicht unter der subcutanen Schicht der Dammgegend ausgebreitet und fällt zum Theil mit der allgemeinen Fascia superficialis zusammen, enthält aber auch Faserzüge, welche, quer zwischen dem Tuber ischii und aufsteigenden Sitzbeinast der einen und der andern

Fig. 160.

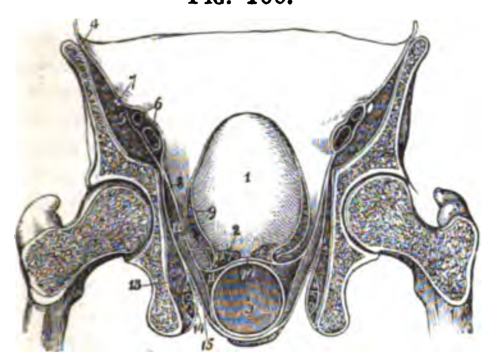


Fig. 160. Die Fascien der Beckenhöhle, mittelst eines in der Richtung ihrer Querachse geführten senkrechten Durchschnitts, von hinten freigelegt. — 1. Harnblase. 2. Samenblase. 3. Mastdarm. 4. Fascia iliaca, den M. iliopsoas (5) bekleidend und die Scheide für die Vasa cruralia (6) bildend; 7. der gesondert verlaufende N. cruralis. 8. Fascia pelvis, vom Beckeneingang gegen Blase und Mastdarm niedersteigend; 9. deren an der Seitenfläche der Blase, über den sie deckenden Venenplexus, ausgebreitetes Blatt; 10. Fortsetzung derselben längs dem Grunde der Harnblase, die Samenblase kapselartig einschliefsend; 11. das den Mastdarm überziehende Blatt. 12. M. levator ani. 13. M. obturator internus mit der ihn bekleidenden Ausbreitung der Fascia perinei, welche einen Kanal für die Vasa pudenda comm. und den gleichnamigen Nerven (14) bildet; 15. Fortsetzung dieser Fascie an der Aufsenseite des M. levator ani.

Fig. 161.

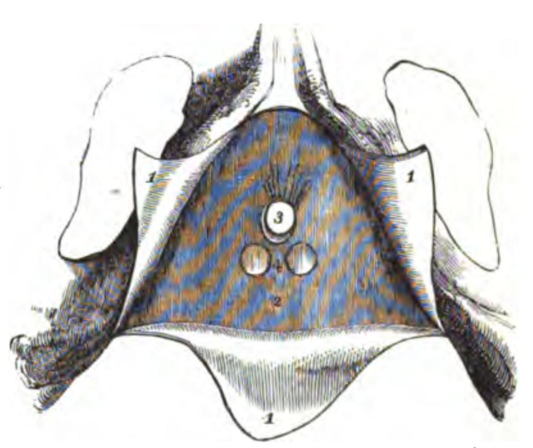


Fig. 161. Der Schambogen mit den Anheftungen der Dammfascie. — 1,1. Fascia perinei superficialis, durch einen V-förmigen Einschnitt in drei Lappen gespalten, von denen die beiden seitlichen an den Aesten des Schambogens festsitzen, der hintere mit der Fascia perinei profunda zusammenhängt. 2. Lig. triangulare urethrae, innerhalb des Schambogens ausgespannt. 3. Oeffnung in demselben zum Durchtritt für die Pars membranacea der Harnröhre. 4. Zwei Hervorragungen, entsprechend der Lage der Cowper'schen Drüsen.

Seite ausgespannt, beiderseits an Knochen festsitzen. Sie überkleidet den *M. transversus perinei superficialis*, an dessen hinterm Rande sie mit der tiefen Fascie verschmilzt, und reicht vorn, die *Mm. ischiocavernosi* und *bulbocavernosi* überziehend, zur Wurzel des Penis oder der Clitoris, wo sie in die Tunica dartos des Scrotum oder in die subcutane Bindegewebslage der Schamlippen sich fortsetzt. Das tiefe oder obere Blatt (*Fascia perinei profunda*) reicht weiter nach hinten als das oberflächliche Blatt, mit welchem es am hintern Rande des *M. transversus perinei superficialis* zusammenfliefst, und hat im Allgemeinen eine derbere Beschaffenheit. Sein vorderer Theil ist in dem vom Schambogen eingeschlossenen, ziemlich dreieckigen, Raum ausgespannt und bildet ein entsprechend geformtes, starkes sehniges Blatt (*Lig. triangulare urethrae s. Aponeurosis perinealis*), welches beiderseits an

Fig. 162.

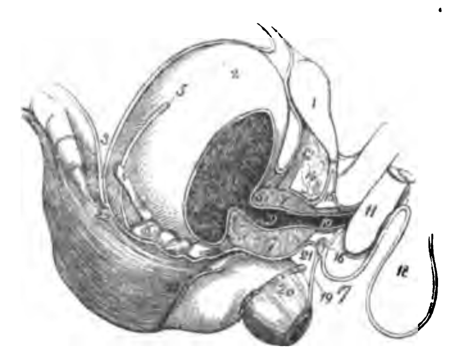


Fig. 162. Seitenansicht der männlichen Beckenorgane, nach Entfernung der seitlichen Beckenknochen und medianer Durchsägung der vordern Wand. — 1. Durchschnitt der Schambeinverbindung. 2. Harnblase. 3. Bauchfelltasche zwischen dieser und dem Mastdarm. 4. Harnleiter, 5. Samenleiter, und 6. Samenblase der rechten Seite. 7,7. Prostata; 8,8. ringförmige Lage organischer Muskelfasern an der Basis derselben, den Anfang der Harnröhre umgebend. 9. Pars prostatica, und 10. Pars membranacea der Harnröhre. 11. Bulbus urethrae. 12. Vorderer Theil der Beckenfascie, sich von der Innenfläche der Schambeinverbindung gegen die vordere Blasenwand zurückschlagend. 13. Arcus tendineus der Beckenfascie, an deren Umbeugungsstelle gegen den Mastdarm. 14. Lig. puboprostaticum medium nebst dem Plexus venosus Santorini. 15. Im Schambogen ausgespannter Theil der Fascia perinei profunda, mit seinen beiden Lamellen, nach vorn über die Pars membranacea der Harnröhre und den M. urethralis transversus, nach hinten über die Prostata sich fortsetzend. 16. Cowper'sche Drüse der rechten Seite. 17. Fascia perinei superficialis, in ihrem Verlaufe unter der Wurzel des Penis bis zum Uebergange in die Tunica dartos des Scrotum (18). 19. Ein sich zum Mastdarm begebendes Fascienblatt. 20. Unterer Theil des M. levator ani, von seiner Fascie bedeckt. 21. Unterhalb der Prostata weggehendes Blatt der Fascia perinei profunda, in Verbindung mit dem zwischen Blase und Mastdarm ausgebreiteten Blatte der Fascia pelvis, das bis ans Ende der Excavatio recto-vesicalis hinaufreicht (22).

der Innenfläche der Scham- und Sitzbeinäste angeheftet ist. Dasselbe erstreckt sich vom *Lig. arcuatum pubis*, zwischen welchem und seinem obern Rande jedoch eine halbmondförmige Querspalte frei bleibt, ab- und rückwärts bis über den *M. transversus perinei profundus*, der zum Theil in ihm eingewebt liegt, und wird etwa $^1/_2$'' unterhalb des untern Randes der Schambeinfuge, in der Mittellinie von der Harnröhre, beim Manne von der *Pars membranacea* derselben, aufserdem aber an verschiedenen Stellen von zahlreichen, zur Beckenhöhle aus- und eintretenden Gefäfs- und Nervenstämmen durchsetzt, von denen die *V. dorsalis penis* durch die Lücke am obern Rande der Fascie, die *Vv. profundae penis* durch Oeffnungen zu beiden Seiten derselben hindurchgehen. Es besteht aus zwei, zum Theil durch Venen aus einander gehaltenen Lamellen, und tritt mit der hintern Lamelle rückwärts über die Prostata und den *Plexus venosus Santorini*, wo sie mit der Beckenfascie zusammenstöfst und an der Bildung, sowohl der Kapsel für die Prostata, als auch der *Ligg. pubo-prostatica* oder *pubo-vesicalia* Theil nimmt, während die vordere Lamelle mit einer Verlängerung sich über das Ende der *Pars membranacea* der Harnröhre, diese und den *M. urethralis transversus* umfassend, bis an den Bulbus urethrae fortsetzt. Der hintere Theil der Fascie zieht jederseits vom Rande des *Lig. tuberososacrum* und *Tuber ischii*, den *M. obturator internus* in der untern Hälfte an der Innenfläche bekleidend (*Fascia obturatoria*), aufwärts bis zum *Arcus tendineus fasciae pelvis*, den sie bilden hilft, und gelangt sodann, unter einem spitzen Winkel sich ein- und abwärts umbiegend, auf die untere äufsere Fläche des *M. levator ani*, um diese bis hinab zum äufsern Afterschliefser zu überziehen (*Fascia levatoris ani*).

Von den Brüsten.

Die Brüste (*Mammae*) oder Milchdrüsen (*Glandulae lactiferae*), als die zur Milchabsonderung bestimmten, somit zu den periodisch thätigen gehörenden Organe, sind beim Manne nur schwach ausgebildet, und erlangen auch beim Weibe ihre vollständige Entwickelung erst zur Zeit der Pubertät. In diesem Zustande bilden sie zwei ziemlich halbkugelige, mitunter mehr konische Erhabenheiten von verschiedener Gröfse und Wölbung, symmetrisch zu beiden Seiten an der vordern Brustwand gelegen und durch eine, die Brustbeingegend einnehmende, gegen das obere und das untere Ende breiter und flacher werdende Vertiefung (Busen, *Sinus*) von einander getrennt. Ihre hintere plane Fläche (Basis) ruht auf dem *M. pectoralis major*,

an welchen sie durch lockres Bindegewebe angeheftet ist, überschreitet aber auch bisweilen dessen untern Rand, so dafs sie theilweis auf dem *M. serratus anticus magnus* zu liegen kommt; sie erstreckt sich, bei voller und stark ausgebildeter Mamma, von der 3. bis hinab zur 7. Rippe, der Quere nach vom Seitenrande des Sternum bis zur vordern Grenze der Achselgrube, und hat eine ziemlich ovale Form, mit von der Achsel aus schräg ein- und abwärts, parallel dem untern Rande des grofsen Brustmuskels, gerichtetem längsten Durchmesser. Die stärker oder schwächer gewölbte vordere, freiliegende Fläche besitzt an ihrer erhabensten Stelle, etwas nach innen und unten von der Mitte, einen cylindrischen oder konischen, zapfenförmigen Vorsprung mit abgerundeter Spitze und rissiger, wie zerklüfteter, warziger Oberfläche, Brustwarze (*Papilla mammae s. Mamilla*), umgeben von einem, durch dunklere Färbung, sowie durch die Anwesenheit concentrisch angeordneter feiner Runzeln sich gegen die übrige Haut scharf abgrenzenden, gegen 1" breiten Ring, Warzenhof (*Areola mammae*), an welchem gewöhnlich in der Schwangerschaft und während der Lactation eine Anzahl (5-10) unregelmäfsig angeordneter oder in einer Reihe um die Basis der Warze gestellter, kleiner Höcker hervortreten. Auch die Warze selbst zeigt, abgesehen von der Spitze, welche stets ungefärbt ist, eine Pigmentirung, und zwar hat sie ein braunröthliches Ansehen, der Hof dagegen eine dunkelbraune Farbe, die während der Schwangerschaft stets eine dunklere Schattirung annimmt. Die Gröfse der Brustwarze wechselt, und mitunter ist sie, statt die Umgegend mehr oder minder zu überragen, in die Haut eingezogen. Ihren Sitz hat dieselbe beim Manne in der Regel im 4. Intercostalraum, etwas tiefer bei der Frau, und nicht immer befindet sie sich an beiden Brüsten in gleicher Höhe. — Die Zusammensetzung der Mamma anlangend, so unterscheidet man an ihr zunächst das Drüsengewebe und die sie bedeckende Haut nebst Fettschicht.

Die Drüsensubstanz bildet einen platten, ovalen, in der Mitte, wo er am mächtigsten ist, bis 1" starken Körper mit leicht concaver hinterer und mehr oder minder convexer vorderer Fläche, welche letztere sich zu zahlreichen leistenförmigen Vorsprüngen erhebt, die bis zur Cutis hinanreichen und deren Zwischenräume von Fettklumpen des Panniculus adiposus ausgefüllt werden. Zur Zeit, wo keine Sekretion stattfindet, zeigt sich dieselbe als eine fast gleichartige, compakte und feste Bindegewebsmasse mit nur schwacher Andeutung eines drüsigen Baues, und es gleicht in diesem Zustande die weibliche Drüse, abgesehen von ihrer meist beträchtlichern Gröfse, fast vollständig der männlichen. Erst mit dem Eintritt der Milchbereitung in der letzten Zeit der Schwangerschaft beginnt eine Umwandlung in ihrer Consistenz und Zusammensetzung, und bekommt sie nach und nach die Struktur der zusammengesetzt traubigen Drüsen, welche sie alsdann während der Dauer der Lactation beibehält, um nach deren Beendigung wiederum die frühere Beschaffenheit anzunehmen. In der Periode ihrer fortgeschrittneren Entwickelung zerfällt die Drüse in 12-20, durch bindegewebige Septa von einander geschiedene Portionen, Lappen (*Lobi mammae*), deren jede selbst wieder in eine Anzahl gröfserer und kleinerer Läppchen abgetheilt ist, und von diesen bestehen schliefslich die kleinsten aus je einer Gruppe dicht gedrängter, kugeliger oder birnförmiger Endbläschen, welche unmittelbar oder gestielt auf einem, mit ihrer Höhlung communicirenden, feinen Röhrchen aufsitzen. Letztere gehen, indem überall die Röhrchen benachbarter Läppchen unter spitzem Winkel zusammenfliefsen, in stärkere Kanälchen über, und durch deren in gleicher Weise sich immer weiter fortsetzende Vereinigung entsteht zuletzt an jedem Lappen, als dessen Ausführungsgang, ein einfacher Gang von 1-2''' im Durchmesser, welcher gegen die Basis der Brustwarze verläuft, dann in letzterer bis zur Spitze longitudinal aufsteigt und hier mittelst einer feinen Oeffnung mündet. Diese Gänge, Milchgänge (*Ductus lactiferi s. galactophori*), deren Gesammtzahl, wie die der Lappen, 12-20 beträgt, stehen in der Regel während ihres ganzen Verlaufes und bis zu ihrer Mündung niemals mit einander in anastomotischer Verbindung, und eine solche existirt auch nicht zwischen den Aesten, weder denen desselben Ganges, noch denen verschiedener Gänge. Dicht vor dem Eintritt in die Warze bildet jeder Milchgang eine, im angefüllten Zustande gegen 2-3''' weite, längliche Anschwellung, Milchsäckchen (*Sinus s. Sacculus lactiferus*), und nachher verengt er sich allmälig immer mehr bis zu einem Durchmesser von durchschnittlich $^1/_4$''', mit welchem er endet. Die Textur der Wandung ist je nach der Gröfse der Kanäle verschieden. An den feinern Aesten besteht dieselbe, ebenso wie an den Endbläschen, aus einer strukturlosen Grundmembran, die innen mit einem Epithelium belegt ist, an den stärkern und Hauptgängen aber kommt noch eine äufsere Bindegewebschicht hinzu, die eine Lage longitudinal verlaufender, feiner elastischer Fasern einschliefst; das Epithelium ist gröfstentheils ein Cylinderepithel, nur in der Nähe der Ausmündung geschichtetes Pflasterepithel. Sämmtliche

Lappen und Läppchen werden durch ein reichliches und derbes, zum Theil undeutlich faseriges, interstitielles Bindegewebe fest mit einander vereinigt, und in diesem verbreiten sich zahlreiche Gefäfse, welche, die Drüsensubstanz nach allen Richtungen durchziehend, mit dichten Capillarnetzen die Endbläschen umspinnen.

Die Haut der Mamma ist zarter als die der Umgegend, und wird um so dünner, je mehr sie sich dem Warzenhof nähert. An diesem und an der Warze ist dieselbe, aufser durch weit gröfsere Zartheit, noch ausgezeichnet durch ihre Pigmentirung und durch zahlreiche, zum Theil sehr ansehnliche Papillen, mit denen sie besetzt ist, und die an der Warze, wo sie dicht gedrängt stehen und bedeutend vorragen, deren rissiges Ansehen erzeugen. Auch besitzt sie daselbst, gleichwie an andern Stellen, Schweifs- und Talgdrüsen, und letztere stehen am Warzenhofe mit den Bälgen feiner Härchen in Verbindung, während sie an der Warze mittelst überaus feiner Mündungen sich zwischen den Papillen frei öffnen; die kleinen Höcker, welche man öfters zur Zeit der Schwangerschaft und der Lactation, mitunter rings um die Basis der Warze gestellt, am Warzenhofe antrifft, scheinen gröfstentheils von eignen, im Bau mit der Hauptdrüse übereinstimmenden, Drüsenläppchen herzurühren, die an diesen Orten sich unter der Haut erheben (*Gl. Montgomerii s. lactiferae aberrantes*). Eigenthümlich dieser Gegend der Mamma ist das Vorkommen von organischen Muskelfasern in der Cutis. Dieselben bilden Netze mit vorwiegend kreisförmiger Richtung der Bündel, welche am Warzenhofe concentrische Züge darstellen, die von dessen äufserm zum innern Rande allmälig dichter und mächtiger werden, an der Warze in gröfster Menge den centralen Theil einnehmen und, indem sie durch ihre Maschen die Enden der Milchgänge hindurchtreten lassen, diese sphincterartig umgeben. Die subcutane Schicht der Mamma bildet in deren ganzen Ausdehnung eine mehr oder minder dicke, bei starker Entwickelung bis 1'' mächtige Fettlage, welche die Elasticität und Rundung derselben bedingt, und nur die Haut der Warze und des Warzenhofes ist fettlos.

Das Sekret der Brustdrüsen ist die Milch (*Lac*), eine süfse, geruchlose Flüssigkeit von weifslicher oder bläulichweifser Farbe, bestimmt als Nahrung für den Säugling. Sie besteht aus Fett (Butter), Käsestoff, Milchzucker, mehrern Salzen, insbesondere Erdphosphaten, und Extractivstoffen nebst vielem Wasser, und bildet eine Art Emulsion, an welcher in der Ruhe das Fett sich an der Oberfläche als Rahm (*Cremor lactis*) absetzt und durch seine gelbliche Farbe von dem dünnern und mehr bläulichen wässerigen Theil, Milchplasma (*Plasma lactis*), scharf absticht. Im frischen Zustande reagirt die Milch stets neutral oder alkalisch, nach einiger Zeit aber nimmt sie, durch Umwandelung des Milchzuckers in Milchsäure, eine saure Beschaffenheit an und gerinnt, wobei der Käsestoff aus dem Plasma sich als klumpige Masse ausscheidet, und das Wasser mit den darin gelösten übrigen Bestandtheilen als Molke (*Serum lactis*) zurückbleibt. Mikroskopisch untersucht zeigt sich die Milch als eine klare, farblose Flüssigkeit mit einer zahllosen Menge kugeliger, glänzender Körperchen, Milchkügelchen (*Globuli lactis*), welche dicht gedrängt in derselben suspendirt sind und ihre weifse Farbe bedingen. Dieselben sind von sehr verschiedener Gröfse, bis zu unmefsbarer Feinheit hinab, und bestehen aus Fetttröpfchen mit einer feinen Hülle aus geronnenem Casein. — Die in der letztern Zeit der Schwangerschaft und in den ersten Tagen nach der Geburt abgesonderte Milch, Colostrum genannt, welche sich durch mehr gelbliche Farbe, gröfsern Reichthum an Salzen und Gehalt an Eiweifs von der gewöhnlichen Milch unterscheidet, führt, neben den Milchkügelchen, auch bedeutend gröfsere, maulbeerartig geformte, rundliche Körper, Colostrumkörper (*Corpora granulosa lactis*), gebildet aus Haufen von Milchkügelchen, mit oder ohne gemeinsame Umhüllung.

Gefäfse und Nerven. — Die Arterien der Mamma stammen von der *A. mammaria interna* und der *A. thoracica longa*, deren jede mehrere Zweige an die Brustdrüse abgiebt. Die Venen haben grofsentheils einen den Arterien entsprechenden Verlauf; von den oberflächlichen Venen, deren netzförmige Ausbreitungen öfters unter der Haut bläulich durchschimmern, ziehen einige, über das Schlüsselbein weg, zur *V. jugularis externa*, und am Warzenhofe findet sich nicht selten eine bogig verlaufende, auch wohl vollständig kreisförmige, die Warze umgebende, stärkere subcutane Vene (*Circulus venosus Halleri*), welche das Blut aus letzterer aufnimmt. Die Lymphgefäfse, an denen die Brust sehr reich ist, zerfallen in oberflächliche, hauptsächlich der Cutis angehörende, und tiefe, die Drüsensubstanz durchsetzende, und begeben sich mit ihren Stämmen theils zu den Lymphdrüsen der Achselhöhle, theils zu denen des vordern Mittelfellraums. — Die Nerven, ebenfalls sehr zahlreich, verbreiten sich namentlich in der Haut der Mamma und der Brustwarze, und kommen von den *Nn. supraclaviculares* des 4. Halsnerven und den *Rami externi et interni* des 2. bis 6. Intercostalnerven, sowie einige, die Brustmuskeln durchbohrende Fäden auch von den *Nn. thoracici anteriores* des *Plexus brachialis;* zur Drüsensubstanz gelangen, aufser Zweigen vom 4. bis 6. Intercostalnerven, wahrscheinlich auch Fäden vom Brusttheil des Sympathicus.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Gefäfslehre (Angiologia).

Die Gefäfslehre umfafst die Gruppe von Organen, durch welche die Fortleitung der Ernährungssäfte vermittelt wird. Dieselben bilden ein ununterbrochen zusammenhängendes Ganzes, das Gefäfssystem, bestehend aus einem centralen Theil, dem Herzen, und einem peripherischen, den Gefäfsen oder Adern (*Vasa, ἀγγεῖα*). Das Herz ist ein hohler Muskel, welcher den Gefäfsen als gemeinsamer Ausgangs- und Sammelpunkt dient, und dessen Thätigkeit darin besteht, nach Art eines Pumpwerks, einerseits die ihm zuströmende Säftemasse aufzunehmen, andrerseits die in ihm angesammelte wieder auszutreiben. Die Gefäfse sind häutige Röhren, welche sich baumförmig, nämlich unter successiver Theilung der Stämme in Aeste, Zweige und Reiser, durch den Körper verbreiten und mit ihren letzten Verästelungen an die einzelnen Organtheile treten, denen sie gewisse Stoffe zuleiten, und dagegen theilweis andere entnehmen. Sie führen theils Blut, theils Lymphe und Chylus, und zerfallen hiernach in Blut- und Lymphgefäfse. Die Blutgefäfse sind direkte Fortsetzungen des Herzens, aus welchem die einen hervorgehen und in welches die andern zurückkehrend sich einsenken, und bilden im Verein mit demselben ein continuirliches Ganzes, das Kreislauf- oder Blutgefäfssystem. Die Lymphgefäfse stehen nicht direkt, sondern nur mittelbar, durch Einmündung ihrer Hauptstämme in die zum Herzen zurückkehrenden Blutgefäfsstämme, mit diesem in Verbindung, und besitzen dagegen zahlreiche eigne Centra anderer Art (Lymphdrüsen), mit denen zusammen sie das Lymphgefäfssystem darstellen.

Ihre Verbreitung im Körper anlangend, so trifft man Gefäfse in allen organisirten Theilen, und vermifst dieselben nur in wenigen Gebilden, wie im gröfsten Theil der Hornhaut, in der Linse, im Glaskörper und in der Epidermis mit ihren Anhängen. Jedoch differiren die einzelnen Organe und Gewebe bedeutend hinsichtlich der Zahl und Gröfse der ihnen eigenthümlichen Gefäfse, und ein Gleiches gilt von der Art, wie diese sich anordnen und vertheilen. Dieselben haben einen bald geraden, bald mehr oder minder gebogenen bis selbst geschlängelten Verlauf, und zwar ist letztere Richtung namentlich den schwächern Zweigen eigen, insbesondere solchen, welche sehr beweglichen und dehnsamen Organen angehören. Ihre Spaltung in Aeste und Zweige geschieht theils unter spitzem, theils unter rechtem oder selbst stumpfem Winkel, entweder gabelförmig in zwei ziemlich gleich starke Aeste oder successiv in eine gröfsere Zahl von Aesten, die nach einander seitlich vom Stamme abgehen, und mitunter zerfällt ein Gefäfs in zwei oder selbst mehrere Aeste, die nach kurzem Verlaufe sich wieder vereinigen (Inselbildung). Die verschiedenen Aeste und Zweige desselben Systems stehen häufig mit einander in offener Verbindung (Anastomose), bald durch einfache Verschmelzung derselben, bald durch quer oder schräg zwischen ihnen verlaufende Verbindungsäste, und nicht selten erfolgt die Anastomosenbildung zu wiederholten Malen und erstreckt sich über eine gröfsere Anzahl von Gefäfsen, die dann in ein Netz (*Rete*) oder ein Geflecht (*Plexus*) zusammentreten. In gleichem Maafse wie der Durchmesser der Gefäfse mit der fortschreitenden Verästelung abnimmt, vermindert sich auch die Dicke ihrer Wandung, und in den feinsten, nur mikroskopisch sichtbaren Gefäfschen ist diese so verdünnt, dafs sie gewissen Stoffen den Durchtritt gestattet, worauf die wichtigsten organischen Processe (Ernährung, Absonderung) im Wesentlichen beruhen.

In ihrer feinern Zusammensetzung zeigen die Gefäfswandungen ziemlich complicirte Verhältnisse, und dieselbe differirt sowohl bei den verschiedenen Klassen von Gefäfsen, als auch nach der Gröfse derselben. Als ihre Bestandtheile lassen sich im Allgemeinen unterscheiden: Bindegewebe, elastische Substanz, organisches, und an einigen Stellen auch animales Muskelgewebe, homogene Membranen, endlich Epithelien, welche verschiedenen Elemente in drei concentrisch gelagerte und eng mit einander verbundene häutige Ausbreitungen, Gefäfshäute (*Tunicae vasorum*), eine innere, eine mittlere und eine äufsere, angeordnet sind. Die innere Gefäfshaut (*Tunica interna*), von allen dreien die schwächste, hat ein weifsliches Ansehen, und besteht aus einer elastischen Längsfaserschicht nebst einem diese innen auskleidenden einschichtigen Pflasterepithelium. Die mittlere oder Ringfaserhaut (*Tunica media*), stets beträchtlich stärker als die vorige, hat eine grauröthliche oder gelbe Farbe, und ist gebildet aus elastischem Gewebe mit, theils zu feinern und gröbern Netzen, theils zu continuirlichen Membranen verbundenen Fasern, und aus quergerichteten, kürzern oder längern, muskulösen Faserzellen, die jedoch in einer Anzahl von Gefäfsen gänzlich fehlen; an den unmittelbar in das Herz übergehenden Venenstämmen enthält diese Schicht an der Aufsenseite auch Lagen animaler Muskelfasern. Die äufsere Gefäfshaut (*Tunica externa s. adventitia*), bald stärker, bald schwächer als die mittlere, ist im Wesentlichen eine Bindegewebsmembran mit vorwiegend longitudinaler Faserrichtung, und vermittelt den Anschlufs der Gefäfse an die Nachbartheile. Aufserdem dient sie aber auch als Träger für die Ernährungsgefäfse (*Vasa vasorum s. nutrientia*), mit denen die Gefäfse, insbesondere die gröfsern, in gleicher Weise versehen sind, wie die übrigen organisirten Gebilde, und die stets von benachbarten Stämmen kommen, nicht von denen, für welche sie bestimmt sind. Ferner verbreiten sich in ihr die feinen Nervenfäden, welche in grofser Anzahl zu den Gefäfswandungen gelangen, und die theils vom Sympathicus, theils von den Spinalnerven zu stammen scheinen.

I. Vom Blutgefäfssystem.

An die Gesammteintheilung des Blutgefäfssystems in Herz und Blutgefäfse schliefst sich eine weitere der letzteren in Pulsadern und Blutadern, von denen jene das Blut vom Herzen wegleiten, diese es in dasselbe zurückführen. Die Puls- oder Schlagadern (*Arteriae*) haben ihren gemeinsamen Ursprung im Herzen, und verlaufen in centrifugaler Richtung gegen die Organe, wobei sie durch fortgesetzte Spaltung schwächer und schwächer werden, bis sie fein vertheilt an den Gewebselementen enden. Die Blutadern (*Venae*) beginnen mit feinen Wurzeln in den Organen, und ziehen in centripetaler Richtung, unter stetem Zusammenflufs zu immer stärkern Stämmen, gegen das Herz, um endlich, zu einigen Hauptstämmen vereinigt, in dieses einzumünden. Den Uebergang aus den Endigungen der Arterien in die Anfänge der Venen vermittelt ein zwischen beide eingeschaltetes System von überaus feinen, sich nicht mehr theilenden Röhrchen, die Haargefäfse (*Vasa capillaria*), welche als engere oder weitere Netze mit rundlichen oder länglichen Maschen in der Substanz der Organe ausgebreitet sind, die einzelnen Gewebstheile umspinnend. An den Arterien zeigt sich die Wandung, namentlich in Folge stärkerer Entwickelung der mittlern Haut, weit dicker, fester und undurchsichtiger, als an gleich weiten Venen, und an den feinern Capillaren mit einem Durchmesser von $^1/_{300}$-$^1/_{500}$''' besteht dieselbe lediglich aus einer sehr dünnen, aber festen, homogenen Membran, besetzt von Stelle zu Stelle mit ovalen, längsstehenden Kernen. Zweifelhaft ist das Vorkommen von Capillargefäfsen mit so geringem Durchmesser, dafs sie nur für den flüssigen Theil des Blutes permeabel sind, und die daher im gewöhnlichen Zustande unsichtbar bleiben (*Vasa serosa*), bei krankhafter Ausdehnung aber auch die geformten Elemente des Blutes aufnehmen und dann zum Vorschein kommen.

Vom Blut. Der Inhalt des Blutgefäfssystems, das Blut (*Sanguis, αἷμα*), ist der gemeinsame Ernährungssaft für alle Theile des Körpers, denen er, sie während des Lebens ununterbrochen durchkreisend, die für die Erhaltung und das Wachsthum erforderlichen Stoffe abgiebt, sowie aus ihnen die, nach erfolgtem Stoffwechsel, unbrauchbar gewordenen Theile aufnimmt. Das Blut bildet eine schwach klebrige, gerinnbare Flüssigkeit von etwas salzigem Geschmacke und besonderem Geruche, ist schwerer als Wasser und reagirt schwach alkalisch. Seine Farbe ist in den Arterien eine helle, scharlachrothe, in den Venen eine dunkle, blaurothe, mit Ausnahme jedoch der Lungenarterie und der Lungenvenen, deren Blut das entgegengesetzte Verhalten darbietet. Die Menge des Blutes beträgt, bei einem Körpergewicht von etwa 130 Pfund, fast 10 Pfund, und macht somit, beim gesunden Menschen, ziemlich $^1/_{13}$ der Gesammtmasse des Körpers aus.

Mikroskopisch untersucht zeigt das Blut sich aus zwei Theilen zusammengesetzt, aus einer klaren, wasserhellen Flüssigkeit, Blutplasma (*Plasma s. Liquor sanguinis*), und aus zahllosen darin schwimmenden geformten Körperchen, Blutkörperchen oder -bläschen oder -zellen (*Corpuscula s. Vesiculae s. Cellulae sanguinis*), auch Blutkügelchen oder -scheibchen (*Globuli s. Sphaerulae sanguinis*) genannt. Diese sind zweierlei Art, farbige und farblose. Die farbigen oder rothen Blutkörperchen, welche bei Weitem vorwiegen und allein die Farbe des Blutes bedingen, sind abgeplattete kreisrunde Bläschen mit einer seichten mittlern Vertiefung an den Flächen, zeigen somit die Form von biconcaven Scheiben mit abgerundeten Rändern, haben eine vollkommen glatte Oberfläche, und erscheinen, beim Zusammenliegen mehrerer, von rother, einzeln betrachtet von gelblicher Farbe. Ihr Flächendurchmesser beträgt $^1/_{300}{}'''$ im Mittel und übertrifft die Dicke etwa um das 4-5fache, weshalb sie, auf dem Rande stehend, als stabförmige Gebilde oder als langgezogene schmale Ellipsen sich darstellen, auch wohl ein biscuitförmiges Ansehen darbieten. Das specifische Gewicht derselben ist gröfser als das des Plasma, und sie sinken daher in demselben an Blut, das dem Kreislauf entzogen ist, mehr oder minder rasch zu Boden, sich hierbei mit ihren Flächen an einander legend und zu Geldrollenähnlichen cylindrischen Säulchen verklebend. Hinsichtlich ihres Baues verhalten die Blutkörperchen sich als kernlose Zellen, und erscheinen demnach in gewöhnlicher Weise aus Hülle und Inhalt zusammengesetzt. Die Hülle besteht aus einer zarten und farblosen, dabei ziemlich festen und elastischen Membran, deren Existenz jedoch nicht allgemein anerkannt wird; den Inhalt bildet eine zähe, völlig homogene, röthliche Masse (Blutroth, *Cruor*), bestehend aus zwei Körpern, einem eiweifsartigen (Globulin), und einem, den Farbstoff tragenden (Hämatin), welcher letztere eisenhaltig ist. Unter gewissen Umständen erhält der Inhalt der Blutkörperchen ein krystallinisches Ansehen, und die Formen der so entstehenden, bald rothen, bald farblosen Blutkrystalle sind sehr verschieden, meistens die von Prismen oder rhombischen Tafeln. Durch Einwirkung von Wasser und wäfserigen Lösungen dehnen die Blutkörperchen sich aus und nehmen eine mehr kugelige Form an, während concentrirte Flüssigkeiten, wie stärkere Salz- oder Zuckerlösungen, eine Abplattung und ein Zusammenschrumpfen derselben hervorbringen. Desgleichen erleiden sie, wegen ihrer Weichheit und Elasticität, in Folge von Druck mancherlei vorübergehende Formveränderungen, und vermögen daher beim Durchgange durch die feinern Gefäfschen sich dem Lumen derselben anzupassen. Die Menge der farbigen Blutkörperchen soll beim männlichen Geschlecht etwas gröfser sein als beim weiblichen, und ebenso sollen sie im venösen Blut sich reichlicher vorfinden als im arteriellen. — Die farblosen oder weifsen Blutkörperchen, deren Zahl sehr variirt, immer aber weit geringer ist als die der rothen Körperchen, zu der sie sich etwa wie 1 zu 1500 verhält, sind ziemlich doppelt so grofs wie jene und völlig farblos, haben eine kugelige Form und ein helles oder fein granulirtes Ansehen, und umschliefsen in einem homogenen Inhalt einen, jedoch nicht immer gleich anfangs sichtbaren, einfachen Kern oder deren 2-3 kleinere. Sie sind specifisch leichter als die Blutflüssigkeit, an deren Oberfläche sie daher, beim Untersinken der rothen Körperchen, suspendirt bleiben, und liegen niemals, wie letztere, in gröfsern Mengen rollenartig beisammen. Ihr Verhalten stimmt ganz mit dem der Lymph- und Chyluskörperchen überein, so dafs sie als identisch mit diesen zu betrachten sind, und es mögen dieselben sich allmälig in farbige Blutkörperchen umwandeln. Uebrigens kommen sie, gleich diesen, im Venenblut reichlicher vor als im Arterienblut, und in besonderer Menge finden sie sich in den Milzvenen und den Lebervenen. Noch trifft man im Blute, aber nicht constant, eine gröfsere oder geringere Menge kleiner blasser Körnchen, von Fettmolekülen gebildet, und diese sind bisweilen so zahlreich, dafs sie dem Blutserum eine weifsliche Farbe verleihen.

Die chemische Analyse weist im Blute die Anwesenheit fast aller nähern Bestandtheile nach, die überhaupt in den Geweben des Körpers vorkommen. Dasselbe ist aus etwa 80 Theilen Wasser und 20 Theilen fester Stoffe zusammengesetzt, welche letztere sich, abgesehen vom Globulin und Hämatin der Körperchen, sämmtlich im Plasma aufgelöst finden. Es sind dies: Albumin in bedeutender Menge, dann das, vielleicht nur eine besondere Form des Albumins bildende Fibrin, ferner Fette, Extractivstoffe, verschiedene Salze, insbesondere Erdphosphate und Chloralkalien, Spuren von Harnstoff, Harnsäure, Gallenpigment, nach Einigen auch Zucker, endlich absorbirte Gase, und zwar Sauerstoff, Kohlensäure und Stickstoff. In der Asche des Blutes erkennt man Eisenoxyd, Kalk, Alkalien, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure und Spuren von Chlor. Die Elementaranalyse ergiebt im Blute dieselbe Zusammensetzung wie im Muskelfleische, mit dem es auch durch grofse Geneigtheit zur Fäulnifs übereinstimmt. — In Betreff der beiden Blutarten zeigt sich, aufser in der Farbe, auch einige

Verschiedenheit im chemischen und physikalischen Verhalten. Das arterielle Blut enthält weniger Wasser als das venöse, hat eine etwa um 1 ° höhere Temperatur und ein etwas geringeres spec. Gewicht, und ist reicher an Gasen, namentlich an Sauerstoff; auch gerinnt das Arterienblut etwas schneller und vollkommener, und sein Fibrin unterscheidet sich darin von dem des venösen Blutes, dafs es in Salpeterlösung unlöslich ist, während dieses sich darin allmälig auflöst. Mit der Verschiedenheit im Gasgehalt steht die Farbenverschiedenheit beider Blutarten in genauem Zusammenhange, und namentlich scheint diese durch ihren ungleichen Gehalt an Sauerstoff bedingt zu werden. Letzterer bewirkt, venösem Blute künstlich zugesetzt, eine arterielle Röthung desselben, wie umgekehrt nach Verdrängung des Sauerstoffs durch Kohlensäure die arterielle Farbe sich in eine venöse umwandelt, was theilweis auf einer Aenderung in der Form der Blutkörperchen zu beruhen scheint, die im erstern Falle sich stärker abplatten, im letztern mehr kugelig werden.

Dem Kreislauf entzogen verliert das Blut, durch Festwerden des im Plasma gelösten Fibrins, alsbald seine gleichartige Beschaffenheit und gerinnt. Die Gerinnung (*Coagulatio sanguinis*) geschicht in der Weise, dafs zuerst, und unter Entweichung eines mit einem besondern Riechstoff versehenen Dunstes (*Halitus s. Aura sanguinis*), das Blut von der Peripherie gegen die Mitte hin zu einer weichen Gallerte erstarrt, diese alsdann, gegen die Oberfläche eine immer gröfsere Menge Flüssigkeit austreibend, sich mehr und mehr zusammenzieht, und so allmälig eine vollständige Trennung des Blutes in zwei Theile eintritt, in einen dichten und festen von rother Farbe, Blutkuchen (*Placenta s. Crassamentum sanguinis*), und einen, diesen umspülenden, durchsichtigen und flüssigen, Blutwasser (*Serum sanguinis*). Der Blutkuchen bildet einen rothen Klumpen von der Form des Geräths, in welchem das Blut aufgefangen wird, und besteht aus dem geronnenen Fibrin nebst den rothen Blutkörperchen, die fast sämmtlich beim Gerinnen von jenem mitaufgenommen werden, enthält aber aufserdem einen Theil der gelöst bleibenden Stoffe des Plasma, sowie eine Anzahl farbloser Körperchen. Das Blutserum, welches aus dem übrigen Plasma und den farblosen Körperchen besteht, stellt eine helle Flüssigkeit von schwach alkalischer Reaktion dar, ist mitunter jedoch durch aufgelöstes Hämatin röthlich gefärbt, oder hat durch beigemengtes Gallenpigment ein gelbes oder grünliches, seltner durch grofsen Reichthum an Fetttheilchen ein milchweifses Aussehen. Die relative Menge beider Theile ist nicht immer dieselbe, doch übertrifft gewöhnlich das Serum den Blutkuchen an Gewicht, nicht aber an Umfang, und auch die Consistenz des letztern unterliegt vielfachen Verschiedenheiten. Unter gewissen Umständen, so in entzündlichen Krankheiten, ferner bei Schwangern und Wöchnerinnen, erfolgt die Senkung der Blutkörperchen vor vollendeter Gerinnung des Fibrins, und es bildet sich alsdann an der obern Fläche des Blutkuchens eine mehr oder minder dicke Lage von geronnenem Fibrin, die sogenannte „Speck- oder Entzündungshaut (*Crusta lardacea s. phlogistica s. pleuritica*)", welche durch ihre weifse Farbe und gröfsere Zähigkeit scharf gegen den übrigen Theil absticht.

Vom Herzen.

Das Herz (*Cor*) ist ein hohles Organ mit muskulösen Wänden, das die gesammte Blutmasse nebst den Nebensäften in sich aufnimmt und sie Behufs ihrer weitern Verwendung gegen die Organe hin forttreibt. Es hat die Form eines, an einer Seite abgeplatteten Ovals, und man unterscheidet demnach an ihm zwei Enden, ein breiteres, Grundfläche (*Basis cordis*), und ein schmäleres, Spitze (*Mucro s. Apex cordis*), von denen jenes nach oben, dieses nach unten sieht, ferner zwei Flächen, eine gewölbte und eine platte, die rechterseits in einen scharfen, linkerseits in einen stumpfen Seitenrand zusammenstofsen. Die Gröfse des Herzens, im gefüllten Zustande, ist ziemlich dieselbe wie die der Faust des Individuums, und zeigt sich im Allgemeinen, ebenso wie das Gewicht, beim Manne etwas ansehnlicher, als beim Weibe. Es hat beim Erwachsenen eine Länge von $3^1/_2$" und an der stärksten Stelle eine Breite von durchschnittlich etwas über 4", sowie eine Dicke von gegen $1^1/_2$", und wiegt im mittleren Lebensalter 10-11 Unzen. — Seine Lage hat das Herz in der Brusthöhle, zwischen den innern Wänden der beiden Pleurasäcke, beiderseits umfafst von den Lungen, jedoch ist dasselbe auf beide Hälften des Thorax ungleich vertheilt, so dafs es nur etwa zu einem Drittel der rechten, und mit den übrigen zwei Dritteln der linken Hälfte angehört. Die Stellung seiner Achse ist eine schräge, mit der Richtung von rechts, oben und hinten nach links, unten und vorn, und von seinen beiden Enden befindet sich das obere breitere in der Gegend hinter den innern Enden des 3. und 4. rechten Rippenknorpels und dem Brustbeine, mit dem obern Umfange bis zur Höhe der Sternalenden des zweiten Rippenpaars hinaufreichend, das ent-

gegengesetzte spitze hinter der Mitte des 5. linken Intercostalraums, unter dem äufsern Ende des 5. Rippenknorpels oder gegenüber dem des 6.; an der Aufsenseite der Brustwand entspricht der Lage der Herzspitze ein Punkt, ziemlich drei querfingerbreit unterhalb der linken Brustwarze und etwa daumenbreit einwärts von derselben. Die nach hinten und unten gekehrte, platte Fläche des Herzens ruht auf dem Zwerchfell, an welchem sie den vordern Lappen des Centrum tendineum und jederseits eine kleine Strecke des fleischigen Theils einnimmt, während die nach vorn und oben sehende, weit gröfsere, convexe Fläche der vordern Brustwand, und zwar dem vom Brustbein und den beiderseitigen Rippenknorpeln gebildeten Theil derselben, gegenüberliegt. Jedoch stöfst das Herz nicht unmittelbar an diese, sondern wird bei normalen Verhältnissen beiderseits in beträchtlicher Breite von den Lungen bedeckt, welche nur einen Theil seines vordern Umfangs, in der Breite und Höhe von etwa zwei Zoll, frei lassen. Von seinen beiden Seitenrändern ist der stumpfe linke nach hinten und etwas nach oben, der, grofsentheils scharfe, rechte nach vorn und etwas nach unten gekehrt, und es berührt jener im obern Drittel die Gebilde des hintern Mittelfellraums, in der ganzen weitern Ausdehnung die Innenfläche der linken Lunge, dieser am obern Theil die Innenfläche der rechten Lunge, weiterhin aber die durch den Zusammentritt des Zwerchfells und der vordern Brustwand gebildete Furche, in welche er eingreift.

An der Oberfläche des Herzens findet sich, in longitudinaler Richtung über die platte, wie über die gewölbte Fläche hinziehend, eine seichte Furche, Längenfurche (*Sulcus longitudinalis cordis*), die mit fettreichem Bindegewebe und Gefäfsen ausgefüllt ist, und diese wird rechtwinkelig gekreuzt von einer zweiten tieferen Furche, Querfurche (*Sulcus circularis cordis s. atrio-ventricularis*), welche an der Grenze zwischen dem obern und dem mittlern Drittel des Herzens dasselbe fast vollständig umkreist, jedoch an der convexen Fläche weniger entwickelt ist, als an der planen und den Rändern. An der, von der einen zur andern Fläche etwas abgeplatteten Herzspitze erzeugt der Verlauf der Längenfurche eine Einkerbung (*Vallecula cordis*), durch welche sie in zwei Höcker, einen meist etwas tiefer stehenden vordern und einen hintern, geschieden wird. — Im Innern ist das Herz mit einer, seinen Hohlraum in der Ebene der Längenfurche senkrecht durchsetzenden Scheidewand (*Septum cordis*) versehen, und zerfällt hierdurch in zwei, unter einander nirgend communicirende, seitliche Hälften, eine rechte (rechtes oder Lungenherz, *Cor dextrum s. pulmonale*), und eine linke (linkes oder Aortenherz, *Cor sinistrum s. aorticum*). Jede dieser Hälften ist selbst wiederum in zwei Abschnitte getheilt, einen kleinern obern und einen gröfsern untern, deren Grenze durch die Querfurche angedeutet ist. Demnach zerfällt das Herz überhaupt in vier Abtheilungen, zwei obere hintere kleinere (Vorhöfe), und zwei untere vordere gröfsere (Kammern), von denen jene durch den weit dünnern obern Theil der Scheidewand (*Septum atriorum*), diese durch den um das Vier- bis Fünffache dickern untern Theil derselben (*Septum ventriculorum*) von einander getrennt sind.

Die Vorhöfe und die Kammern weichen, wie in ihrer Gröfse, so auch in Form und Bau wesentlich von einander ab. Die Vorhöfe oder Vorkammern (*Atria*) sind unregelmäfsig viereckige, dünnhäutige Säcke, die mit den grofsen Venenstämmen, und zwar die rechte mit den beiden Hohlvenen, die linke mit den

Fig. 163.

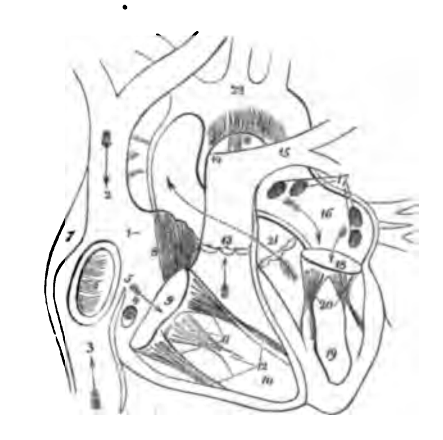


Fig. 163. Das Herz mit geöffneten Höhlen, in schematischer Darstellung; die Richtung des Blutlaufs ist durch Pfeile angedeutet. — 1. Rechter Vorhof. 2. Obere, und 3. untere Hohlvene. 4. Mündung der grofsen Herzvene mit der Valvula Thebesii. 5. Valvula Eustachii. 6. Fovea ovalis, vom Isthmus Vieussenii umgeben. 7. Tuberculum Loweri. 8. Mm. pectinati des rechten Herzohrs. 9. Ostium venosum dextrum. 10. Rechte Kammer. 11. Valvula tricuspidalis. 12. Mm. papillares, mittelst der Chordae tendineae an jene angeheftet. 13. Anfang der A. pulmonalis mit ihren Valvulae semilunares; 14. Rechter Ast, und 15. linker Ast dieses Arterienstammes, jener unter dem Aortenbogen, dieser vor der absteigenden Aorta weggehend. 16. Linker Vorhof. 17. Mündungen der vier Vv. pulmonales. 18. Ostium venosum sinistrum. 19. Linke Kammer. 20. Valvula mitralis mit ihren Mm. papillares und Chordae tendineae. 21. Ursprung der Aorta mit den Valvulae semilunares; der folgende Theil dieses Gefäfses ist durch den Stamm der Lungenarterie verdeckt. 22. Aortenbogen, unterwärts durch den obliterirten Ductus arteriosus Botalli (*) mit der Theilungsstelle der Lungenarterie verbunden.

vier Lungenvenen zusammenhängen, sowie durch je eine weite Oeffnung mit der entsprechenden Kammer communiciren, und bestehen aus dem eigentlichen Vorhofsraum (*Sinus*) und einem pyramidalen hohlen Fortsatz, Herzohr (*Auricula cordis*), welcher vor jenem einwärts zieht und mit geschlossener Spitze endet. Die Kammern (*Ventriculi*) haben beträchtlich dicke Wände und eine im Allgemeinen dreieckige, unterwärts zugespitzte Form, und sind mit je zwei Oeffnungen versehen, einer venösen (*Ostium venosum s. atrio-ventriculare*) zur Verbindung mit dem entsprechenden Vorhof, und einer arteriösen (*Ostium arteriosum*), durch welche sie in die grofsen Arterienstämme, die rechte in die Lungenpulsader, die linke in die Aorta übergehen. Diese Oeffnungen sind mit häutigen Klappen (*Valvulae cordis*) versehen, deren Stellung eine solche ist, dafs sie dieselben ventilartig schliefsen. Das *Ostium venosum* besitzt eine einfache, am Umfange ringsum festsitzende, aber durch tiefe Einschnitte vom freien Rande her in einige Zipfel abgetheilte Klappe, zipfelige Klappe (*Valvula cuspidalis s. atrioventricularis*), und solcher, segelartig gegen die Höhle der Kammer hin ausgespannter Zipfel oder Lappen zählt die Klappe des rechten Ventrikels drei, die des linken zwei. Am *Ostium arteriosum* finden sich, ebenfalls den ganzen Umkreis desselben einnehmend, neben einander drei halbmondförmige Klappen (*Valvulae semilunares*), welche mit dem convexen Rande am Umfang der Oeffnung festsitzen, mit dem concaven Rande, dessen Mitte gewöhnlich zu einem plattrundlichen, kleinen Knötchen (*Nodulus Arantii* *)) verdickt ist, frei in das Lumen des Gefäfses hineinragen. Die Klappen sind sämmtlich so angebracht, dafs sie nur den Durchtritt des Blutes aus den Vorhöfen in die Kammern, sowie aus diesen in die von ihnen entspringenden Arterienstämme gestatten, nicht aber eine Strömung des Blutes in entgegengesetzter Richtung, vielmehr beim Eintritt einer solchen gegen die betreffende Oeffnung angedrängt werden und dieselbe, indem die zusammengehörigen sich mit ihren freien Rändern an einander legen, vollständig schliefsen. — Der Innenraum der einzelnen Abtheilungen des Herzens ist bei allen von gleicher Capacität, und zwar beträgt das Blutquantum, welches von jeder auf einmal aufgenommen und ebenso ausgestofsen wird, etwa sechs Unzen. Ihre Wandungen haben zum Theil eine glatte Innenfläche, zum Theil erhebt sich an dieser die ihren Hauptbestandtheil bildende Muskelsubstanz zu einer Anzahl frei vorspringender, leistenartiger Bündel von verschiedener Stärke, Fleischbalken oder Balkenmuskeln (*Trabeculae carneae*), die mit beiden Enden an den Herzwänden festsitzen. In den Kammern findet sich noch eine andere Art Muskeln, Warzenmuskeln (*Musculi papillares*) genannt; diese sind kegelförmig gestaltet und sitzen nur mit dem einen, breitern Ende an der Herzwand fest, während das andere, zugespitzte Ende in die Höhle der Kammer, nach deren Basis zu, frei hineinragt und zuletzt in zahlreiche Sehnenfäden (*Chordae tendineae*) übergeht, welche, im Anschlufs an ähnliche, direkt vom Fleisch der Kammerwand kommende Bildungen, nach mehrfacher Spaltung in feinere und feinste Fäden, theils an den freien Rand, theils an die äufsere, der Kammer zugekehrte Fläche der Klappe des *Ostium venosum* sich anheften.

Durch die im Leben ununterbrochen andauernde Thätigkeit des Herzens, bestehend in einem rhythmischen Wechsel von Zusammenziehung (*Systole*) und Ausdehnung (*Diastole*), wird das Blut in steter Strömung erhalten, bei welcher es sich einerseits vom Herzen zu den einzelnen Organen, andrerseits von diesen zu jenem hin begiebt. Dasselbe durchläuft hierbei gleichzeitig eine doppelte Bahn, die eine durch den ganzen Körper zur Vermittelung der Ernährung in sämmtlichen Theilen, die andere durch die Lungen Behufs seiner hier zu vollziehenden Umwandlung, und beschreibt sonach, indem es bei beiden von bestimmten Abtheilungen des Herzens ausgeht und zu solchen zurückkehrt, zwei ziemlich ringartige Wege, dort einen längern, hier einen weit kürzern, den grofsen und den kleinen Kreislauf (*Circulus sanguinis major et minor*), welche aber durch die jeden Vorhof mit der entsprechenden Kammer verbindende Oeffnung unter einander zusammenhängen. Der grofse oder Körperkreislauf beginnt an der linken Kammer, aus welcher das in den Lungen arteriell gewordene Blut mittelst der Aorta weggeführt und durch den Körper vertheilt wird, und endet mittelst der beiden Hohlvenen, die das im Körper venös gewordene Blut zurückführen, in den rechten Vorhof. Der kleine oder Lungenkreislauf geht von der rechten Kammer aus, welche das vom Körper zurückgekehrte venöse Blut durch die Lungenarterie gegen die Lungen hin treibt, aus denen es alsdann, durch Einwirkung der eingeathmeten Luft in arterielles umgewandelt, mittelst der Lungenvenen in den linken Vorhof des Herzens zurückfliefst, und es weichen somit die Gefäfse des kleinen Kreislaufs von denen

*) Jul. Cäsar Aranzi (1530-89), Prof. der Medicin, Chirurgie und Anatomie zu Bologna, Schüler Vesal's und einer der bedeutendsten Anatomen des 16. Jahrhunderts, hat diese Knötchen zuerst beobachtet: *J. C. Arantii, Observationes anatomicae (cum opusc. de foetu)*, *Venet.* 1564, 4.

des grofsen darin ab, dafs sie, entgegengesetzt von diesen, als Arterien venöses, und als Venen arterielles Blut führen.

Die vier Abtheilungen des Herzens im Besondern.

1. Der rechte Vorhof (*Atrium dextrum s. anterius, s. Sinus venarum cavarum*) liegt weiter vorn als der linke an der Basis des Herzens, und hat im ausgedehnten Zustande eine unregelmäfsig würfelförmige Gestalt. Er entsteht hauptsächlich durch Aussackung der in ihn mündenden beiden Hohlvenen, nimmt aber auch die von der Substanz des Herzens kommenden Venen in sich auf. Das von seinem vordern Umfang ausgehende rechte Herzohr (*Auricula dextra*) hat eine dreiseitig pyramidale Form, ist am obern und am untern Rande, sowie an der Spitze etwas eingekerbt, und reicht mit letzterer, sich vor der Wurzel der Aorta vorbei nach links krümmend, bis fast an die Lungenarterie. Seine Wände sind höchstens $1^1/_2{}'''$ dick, an einigen Stellen aber viel schwächer, und deren Innenfläche ist an der linken und hintern glatt, an der rechten und vordern dagegen besetzt mit parallellaufenden, dichtgedrängten, platten Fleischbalken, Kammmuskeln (*Mm. pectinati*), welche durch schräge oder quere Zwischenbündelchen unter einander vereinigt sind; ähnliche, aufs Mannigfaltigste mit einander verbundene, schmälere und breitere Fleischbalken zeigt auch die ganze Innenfläche des Herzohrs.

Nach unten hängt der rechte Vorhof durch das *Ostium venosum dextrum* mit der rechten Kammer zusammen. Aufserdem enthält derselbe noch folgende Oeffnungen: an der obern Wand im hintern Theil die Mündung der *V. cava superior* mit einem Durchmesser von etwa 8''', an der hintern Wand, unterhalb der Mitte, nahe an der Scheidewand, die gegen 1'' grofse Mündung der *V. cava inferior*, und nach unten und links von letzterer, an der Vereinigungsstelle der innern und der hintern Wand, die 4-6''' weite, runde oder ovale Oeffnung der *V. magna cordis*. Endlich trifft man auch noch an verschiedenen Stellen, namentlich an der innern Wand, ferner am untern Theil der vordern Wand, die feinen Mündungen der *Vv. cordis parvae et minimae*, sowie hier und da kleine blinde Vertiefungen der innern Herzhaut (*Foramina Thebesii*).

An der vom *Septum atriorum* gebildeten innern oder linken Wand befindet sich eine, $^1/_2$-1'' breite, länglichrunde, flache Vertiefung, eiförmige Grube (*Fovea ovalis*), an welcher die Scheidewand sehr verdünnt, fast durchscheinend ist, und die ein, mehr oder minder stark vorragender Wulst, Vieussen'scher*) Ring (*Annulus s. Isthmus Vieussenii, s. Limbus foveae ovalis*), umgiebt. Die Grube ist das Ueberbleibsel einer daselbst beim Fötus und Neugebornen vorhandenen Oeffnung (*Foramen ovale*), deren Schliefsung, und zwar gewöhnlich schon in den ersten Lebenstagen, durch eine, von ihrem hintern untern Rande ausgehende, dünne Falte (*Valvula foraminis ovalis*) erfolgt, und sie enthält nicht selten als Rest derselben im obern vordern Theile eine taschenartige Vertiefung, auch wohl ein kleines Loch, durch welches beide Vorhöfe mit einander communiciren. Der umgebende Wulst, welcher durch stärkere Anhäufung der Muskelfasern entsteht, die dagegen in der eiförmigen Grube selbst gänzlich fehlen, bildet selten einen vollständigen Ring, ist vielmehr gewöhnlich nach unten und hinten offen, so dafs er daselbst in zwei Schenkel ausläuft, einen hintern obern und einen vordern untern, zwischen denen die ovale Grube sich gegen den linken Umfang der untern Hohlvenenmündung hin verliert. — Der hintere obere Theil des Vieussen'schen Ringes, woselbst dieser am stärksten ist, erhebt sich als ein, beim Menschen jedoch nur wenig ausgebildeter, kantiger Vorsprung, Lower'scher**) Wulst (*Tuberculum Loweri*), welcher, zwischen den Mündungen der beiden Hohlvenen hinziehend, dazu dient, deren Blutströme aus einander zu halten, und dies bewirkt, indem er denjenigen der obern Hohlvene abwärts gegen das *Ostium venosum*, den der untern Hohlvene ein- und vorwärts gegen die Scheidewand und das Herzohr hinleitet.

Vor den Einmündungsstellen der untern Hohlvene und der grofsen Herzvene in den rechten Vorhof befinden sich zwei ungleich hohe, häutige Klappen von halbmondförmiger Gestalt und öfters mehrfach durchlöchert oder selbst netzartig gebildet, die Eustach'sche und die Thebesi'sche Klappe. Die Eustach'sche***) Klappe (*Valvula Eustachii*), welche der *V. cava inferior* angehört, liegt abwärts von der Mündung derselben, zwischen ihr und dem *Ostium venosum*, und erstreckt sich, den freien concaven Rand aufwärts kehrend, vom rechten Umfang der untern Hohlvenenmündung an deren unterem Rande entlang nach links gegen die Scheidewand bis zum vordern untern Schenkel des *Isthmus Vieussenii*, in welchen sie übergeht. Beim Erwachsenen ist diese Klappe ohne funktionelle

*) S. oben p. 459.

**) Richard Lower (1631-91), Arzt in London und besonders bekannt wegen seiner Verdienste um die Einführung der Transfusion des Blutes, hat diesen Wulst zuerst beobachtet: *Tractatus de corde etc. Lond.* 1669, 8.

***) S. oben p. 453.

Bedeutung, beim Fötus dagegen, wo sie auch weit vollständiger ausgebildet ist, wird durch dieselbe das aus der untern Hohlvene eintretende Blut gegen das *Foramen ovale* geleitet, um durch dieses in den linken Vorhof einzudringen. — Die Thebesi'sche*) Klappe (*Valvula Thebesii*) liegt rechts von der Mündung der *V. magna cordis*, sie mehr oder minder vollständig deckend, und kehrt ihren freien concaven Rand nach links gegen die Scheidewand; öfters ist dieselbe sehr niedrig, und bisweilen fehlt sie gänzlich.

2. Die rechte Kammer oder Lungenkammer (*Ventriculus dexter s. anterior s. pulmonalis*) bildet, bei der natürlichen Lage des Herzens, dessen gröſsten, von vorn her sichtbaren Abschnitt, sich in der Gegend rechts neben der Längenfurche, von der Querfurche bis zur Spitze hinaberstreckend, und stöſst an der, vom *Septum ventriculorum* gebildeten, innern Wand an die linke Kammer. Sie hat eine dreiseitig pyramidale Form mit aufwärts gegen den rechten Vorhof gekehrter Basis, und zerfällt an dem obern breitern Theil in zwei Abschnitte, einen hintern gröſsern und rundlichen mit dem darin enthaltenen *Ostium venosum*, durch das er mit dem rechten Vorhof zusammenhängt, und einen vordern kleinern, darstellend einen sich oberwärts verjüngenden, kurzen Kegel, *Conus arteriosus*, welcher durch das *Ostium arteriosum* in die *A. pulmonalis* übergeht. Die Höhle der rechten Kammer ist, in Folge der nach ihr hin ausgebogenen Form der Kammerscheidewand, im queren Durchmesser kleiner als in der Richtung von vorn nach hinten, und es bildet daher ihr Durchschnitt einen Halbmond, dessen Convexität von der den vordern und den hintern Umfang einnehmenden rechten Wand, die Concavität von der linken Wand gebildet wird. An der Innenfläche der, bis zu $2^1/_2'''$ mächtigen Wand der Kammer erheben sich zahlreiche Balkenmuskeln und Warzenmuskeln, und nur die dem *Conus arteriosus* entsprechende Gegend ist weniger muskulös, theilweis selbst ganz glatt. Die Balkenmuskeln verlaufen vorwiegend in longitudinaler Richtung, und sind an der, vom Septum gebildeten, linken Wand breiter und weniger vorstehend, als an der rechten. Warzenmuskeln finden sich 2 oder 3 gröſsere, der eine, gröſste, nach vorn, der andere, öfters doppelte, nach hinten an der rechten Wand gelegen, und einige kleinere, diese besonders der linken Wand angehörend. Von den Spitzen der Warzenmuskeln, doch auch hier und da von Balkenmuskeln, namentlich denen der linken Kammerwand, entstehen zahlreiche Chordae tendineae, welche, in immer feinere platte Fäden zerfallend, die unter einander netzförmig zusammenhängen, sich schlieſslich an den Rand und die ganze äuſsere Fläche der dreizipfeligen Klappe anheften.

Die beiden groſsen Oeffnungen an der Basis der rechten Kammer verhalten sich folgendermaaſsen. Die venöse Oeffnung (*Ostium venosum s. atrio-ventriculare dextrum*), welche nach rechts und hinten liegt, hat eine länglichrunde Form und einen Umfang von etwa $3^3/_4''$, und ist mit einer, ringsum an ihrem Rande festsitzenden, dreizipfeligen Klappe (*Valvula*

*) Adam Christ. Thebesius, Arzt zu Hirschberg in Schlesien im Anfange des 18. Jahrh., hat diese, jedoch schon von Eustach gekannte Klappe genauer beschrieben: *Dissert. medica de circulo sanguinis in corde, Lugd. Bat.* 1708, 8.

Fig. 164.

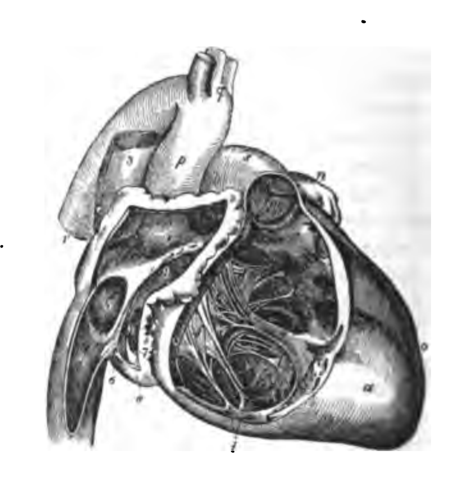


Fig. 164. Ansicht der rechten Herzhälfte mit freigelegter Innenfläche. — 1. Rechter Vorhof; 2. dessen Herzohr. 3. Obere, und 4. untere Hohlvene, jene an der obern, diese an der hintern Wand des rechten Vorhofs mündend. 5. Fovea ovalis, umgeben vom Isthmus Vieussenii. 6. Valvula Eustachii. 7. Mündung der groſsen Herzvene mit der Valvula Thebesii (8). 9. Vom Septum atriorum gebildete innere Wand der Vorhofshöhle, an welcher einige Foramina Thebesii sichtbar sind. — *a*. Rechte Kammer; *b*. freigelegte Innenfläche derselben mit den Trabeculae carneae; *c*. Gegend des Conus arteriosus. *d,e,f*. Valvula tricuspidalis mit ihren drei Zipfeln. *g*. Vorderer gröſserer Warzenmuskel, mittelst seiner Sehnenfäden sich hauptsächlich zum vordern Zipfel dieser Klappe begebend, und an der Basis mit einem der Scheidewand angehörenden queren Balkenmuskel (*h*) zusammenhängend. *i*. Hinterer gröſserer Warzenmuskel, dessen Sehnenfäden an den hintern Klappenzipfel treten. *k,l,l*. Die von der Scheidewand ausgehenden kleinern Warzenmuskeln und Sehnenfäden, von denen die einen zum innern, die andern zum vordern Zipfel gelangen. *m*. Die drei Valvulae semilunares am Ursprung der Lungenarterie. *n*. Das bis zu letzterer hinanreichende linke Herzohr. *o*. Linke Kammer. *p*. Anfang der Aorta. *q*. Aortenbogen mit den von ihm abgehenden Arterienstämmen. *r*. Absteigende Aorta. *s*. Lungenarterie.

tricuspidalis s. triglochis) versehen, welche tief in die Höhle der Kammer herabhängt und im geschlossenen Zustande eine kurze, trichterförmige Röhre mit gegen den Vorhof gerichteter Basis darstellt. Die drei Zipfel derselben, nach ihrer Lage als vorderer, innerer und hinterer unterschieden, sind unregelmäſsig dreiseitig geformt und ungleich an Gröſse, und von ihren beiden Flächen ist die gegen das Centrum der Kammerhöhle gekehrte innere glatt und frei, die den Wänden der Kammer zugewandte äuſsere dagegen, sowie der ganze freie Rand uneben, in Folge der an ihnen stattfindenden Anheftung der Sehnenfäden. Diese geschieht in der Weise, daſs der vordere, gröſste Klappenzipfel mit Fäden vom vordern groſsen Warzenmuskel, wie auch, und zwar an der linken Seite, mit solchen vom vordern Theil der Scheidewand besetzt ist, der innere Zipfel nur Fäden von den Warzenmuskeln der Scheidewand oder unmittelbar von dieser selbst erhält, und endlich zum hintern Zipfel hauptsächlich solche vom hintern groſsen Warzenmuskel sich begehen. — Die arteriöse Oeffnung (*Ostium arteriosum dextrum s. pulmonale*), nach vorn und links vom *Ostium venosum* gelegen, von welchem sie durch eine breite Fleischbrücke geschieden ist, führt aus dem *Conus arteriosus* in die *A. pulmonalis*, ist ebenfalls von länglichrunder Form mit quergerichtetem gröſstem Durchmesser, und hat einen Umfang von über $2^1/_2$''. Die drei halbmondförmigen Klappen (*Valvulae semilunares pulmonales*), mit welchen diese Oeffnung versehen ist, sind so angeordnet, daſs die eine vorn, die beiden andern rechts und links ihren Sitz haben, und es begrenzen dieselben, indem sie mit ihrem freien concaven Rand in die Lungenarterie hineinragen, beim festen Aneinanderschlieſsen einen dreieckigen Raum, dessen Basis der Höhle der Kammer zugekehrt ist. Die Klappen sind dünner, als die entsprechenden Klappen des linken Ventrikels, und besitzen meistens einen nur schwachen Nodulus in der Mitte des freien Randes. Bisweilen ist eine der Klappen gröſser als die beiden andern; ausnahmsweise ist ihre Zahl auf 2 vermindert, und in seltnen Fällen findet man sie auf 4 oder selbst 5 erhöht.

3. Der linke Vorhof (*Atrium sinistrum s. posterius*, *s. Sinus venarum pulmonalium*) befindet sich nach links und hinten vom rechten Vorhof, groſsentheils überlagert durch die Anfänge der Aorta und der Lungenarterie, und hat ebenfalls eine würfelförmige Gestalt. Das vom vordern Theil seiner linken Wand ausgehende linke Herzohr (*Auricula sinistra*) ist länger und schmäler als das rechte Herzohr, hat eine abgeplattete Form mit oberm und unterm stark eingekerbtem Rande, und erstreckt sich in S-förmiger, zuerst abwärts, dann aufwärts gebogener Richtung nach vorn und innen bis vor den linken Umfang der Lungenarterie. Die Höhle des linken Vorhofs wird rechterseits durch das *Septum atriorum* vom rechten Vorhof geschieden, und communicirt unterwärts durch das *Ostium venosum* mit der linken Kammer. Die Dicke der Wandung stimmt ziemlich mit der des rechten Vorhofs überein. Am hintern Theil der obern Wand öffnen sich die vier Lungenvenen, und zwar rechts, unweit von der Scheidewand, nahe hinter einander die beiden rechten, und, etwa $1^1/_2$'' von diesen entfernt, dicht an der linken Wand, die beiden linken, deren Enden gewöhnlich in eine sackförmige Erweiterung des Vorhofs übergehen. Das linke Herzohr zeigt im Innern eine Anzahl von *Mm. pectinati*, die zum Theil durch Zwischenbündel mit einander in Verbindung stehen. Im eigentlichen Vorhof ist die Innenfläche glatt, nur an der vom Septum gebildeten Wand mitunter hie und da mit flachen, balkenartigen Vorsprüngen versehen, und am vordern obern Theil der Scheidewandfläche findet sich ein dünner, halbmondförmig ausgeschweifter, freier Saum als Rest der foetalen *Valvula foraminis ovalis*, deren

Fig. 165.



Fig. 165. Ansicht der linken Herzhälfte und ihrer Innenräume. — 1. Linker Vorhof. 2. Linkes Herzohr. 3. Mündungen der beiden rechten Lungenvenen. 4. Aussackung, in welche die linken Lungenvenen (5) sich öffnen. 6. Gegend des Ostium venosum s. atrio-ventriculare sinistrum. 7. V. magna cordis, längs der Kreisfurche hinziehend. 8. Linke Kammer; 9,9. freigelegte Innenfläche derselben. *a.* Valvula mitralis mit ihren beiden Zipfeln. *b,b,b.* Warzenmuskeln, deren Chordae tendineae sich an jene anheften. *c,c.* Trabeculae carneae der Kammerwand. *d.* Arcus aortae mit den von seiner Convexität ausgehenden drei Aesten. *e.* Rechter Ast, und *g.* linker Ast der Lungenarterie. *f.* Obliterirter Botallischer Gang. *h.* Ein Theil der rechten Kammer. *i.* Spitze des rechten Herzohrs.

übriger, mit dem Septum verwachsener Theil den Boden der *Fovea ovalis* darstellt.

4. Die linke Kammer oder Aortenkammer (*Ventriculus sinister s. posterior s. aorticus*) liegt nach links und hinten von der rechten Kammer, und wird fast gänzlich durch diese von vorn her verdeckt. Sie hat die Form eines am breiten Ende quer abgestutzten Ovals, dessen schmales Ende der Herzspitze entspricht, und ist durchweg an der Aufsenfläche convex, an der innern, der Höhle zugekehrten Fläche concav, bildet daher im Querschnitt fast einen Kreis von ungleicher, unter der Mitte der Kammer ansehnlichster Gröfse. Ihre Wand ist 5''' dick, somit doppelt so mächtig, als die der rechten Kammer, und zeigt sich an der Innenfläche, ausgenommen eine durchscheinende und häutige Stelle am obern Ende der Scheidewand, welche glatt und ganz muskellos ist, überall mit dünnern und dickern Balkenmuskeln besetzt, die vorwiegend in longitudinaler Richtung verlaufen und grofsentheils zu einem dichten Netzwerk mit einander verbunden sind. Ferner finden sich daselbst zwei gröfsere Warzenmuskeln, ein vorderer und ein hinterer, welche von den entsprechenden beiden Kammerwänden in der Nähe der Scheidewand ausgehen, während von letzterer selbst keiner seinen Ursprung nimmt, und öfters theilen sich dieselben an ihrem freien Ende in mehrere Portionen, aus denen die Sehnenfäden hervortreten.

An der Basis der linken Kammer liegen, durch einen schmalen Zwischenraum von einander getrennt, die beiden Oeffnungen, von denen die nach hinten befindliche und gröfsere venöse sie mit dem Vorhof in Verbindung setzt, die vordere und kleinere arteriöse den Eingang in die Aorta darstellt. Die venöse Oeffnung (*Ostium venosum s. atrio-ventriculare sinistrum*) ist von länglichrunder Form mit nach der Quere des Herzens gerichtetem gröfstem Durchmesser, hat eine etwas geringere Weite als die entsprechende Oeffnung der rechten Kammer, und besitzt eine, an ihrem ganzen Umfange festsitzende und mit dem freien Rande in die Kammerhöhle herabhängende zweizipfelige oder mützenförmige Klappe (*Valvula bicuspidalis s. mitralis*), die aus zwei ziemlich dreiseitigen Zipfeln, einem vordern und einem hintern, besteht. Dieselbe ist dicker und von festerem Gefüge als die dreizipfelige Klappe der rechten Kammer, sonst aber ihr gleich gebildet und ebenfalls an der innern Fläche glatt und eben, am freien Rande dagegen, sowie zum Theil an der äufsern Fläche besetzt mit den sehnigen Fäden, die von den Warzenmuskeln, wie auch hin und wieder von Balkenmuskeln sich zu ihr begeben. — Die arteriöse Oeffnung (*Ostium arteriosum sinistrum s. aorticum*) hat eine fast kreisrunde Gestalt, und ist etwas kleiner als die gleichnamige rechte Oeffnung. Ihre drei halbmondförmigen Klappen (*Valvulae semilunares aorticae*), die man nach ihrer Lage als vordere rechte, vordere linke und hintere unterscheidet, stimmen ebenfalls in ihrem Verhalten mit den entsprechenden Klappen der rechten Kammer überein, nur sie etwas an Dicke und Festigkeit übertreffend, und enthalten in der Mitte des freien Randes meist ein etwas stärkeres Knötchen. Auch die Zahl dieser Klappen soll sich mitunter auf 2 vermindern oder auf 4 erhöhen.

Structur des Herzens.

Die Wandungen des Herzens bestehen aus einem äufsern und einem innern häutigen Ueberzug, und einer dazwischen eingeschlossenen Muskellage von ungleicher Dicke. Die äufsere Herzhaut, welche vom innern, eingestülpten Theil des Herzbeutels (*Pericardium*) gebildet wird, ist gröfstentheils mit der Oberfläche der Muskelsubstanz fest verwachsen, zum Theil aber, und zwar in den Furchen und an der Herzspitze, durch eine mehr oder minder ansehnliche Fettanhäufung von ihr getrennt, und hat ganz das Ansehen und die Zusammensetzung der serösen Häute. Die innere Herzhaut (*Endocardium*) ist eine dünne, weifsliche Membran, welche sämmtliche Höhlen des Herzens auskleidet und, an deren Wandungen fest angewachsen, ihren Unebenheiten überall folgt, so dafs sie alle vorspringenden Muskelbündel, sowohl die Balkenmuskeln, als auch die Warzenmuskeln mit ihren Sehnenfäden, diese allerdings sehr verfeinert, einzeln überzieht. Sie bildet eine Fortsetzung der Wandung der am Herzen ein- und austretenden Gefäfsstämme, und besteht, mit jener in der Struktur, bis auf das Fehlen aller contractilen Faserzellen, genau übereinstimmend, aus einer äufsern Bindegewebsschicht, einer darauf folgenden, aus mehr oder minder dichten Fasernetzen gebildeten elastischen Lage, endlich einer sehr feinen innern Längsfaserhaut mit einem sie bekleidenden einfachen Pflasterepithelium. Die Dicke des Endocardium ist in den Vorhöfen weit beträchtlicher als in den Kammern, am ansehnlichsten im linken Vorhof, am schwächsten an den *Trabeculae carneae* der rechten Kammer und den *Chordae tendineae*, sowie an den *Mm. pectinati*. Durch Duplicaturen des Endocardium, welche frei in die Herzhöhlen vorspringen, entstehen die Herzklappen, und diese sind somit aus zwei Blättern desselben

zusammengesetzt, zwischen denen an den Atrioventricular- und Semilunarklappen auch noch ein, hauptsächlich vom Gewebe der Faserringe am Umfange ihres angehefteten Randes ausgehendes, fibröses Balkengerüst eingelagert ist, von welchem sie ihre Steifheit und Festigkeit erhalten, das aber öfters sich nur bis etwa zu ihrer halben Höhe erstreckt. Einen weitern Bestandtheil der Herzklappen bilden mehr oder minder reichliche Blutgefäfse, dagegen scheinen sie Muskelfasern, aufser am festsitzenden Rande, nicht zu enthalten.

Die Muskellage des Herzens, welche die Hauptmasse seiner Wandung ausmacht, ist ungleich an Stärke, an den Vorhöfen bedeutend schwächer, als an den Kammern, ferner an der rechten Kammer nur etwa halb so stark als an der linken. Gänzlich fehlt dieselbe in den Vertiefungen zwischen den Kammmuskeln des rechten Vorhofs, wo daher die äufsere und die innere Herzhaut einander unmittelbar berühren, sodann an der Fovea ovalis des Septum atriorum, endlich an einer, etwa bohnengrofsen, dreieckigen Stelle von häutiger Beschaffenheit am obern Ende der Kammerscheidewand, dicht unter dem Winkel zwischen den angehefteten Rändern der rechten und der hintern Aortenklappe (*Pars membranacea septi ventriculorum*), an welchen beiden Punkten somit die beiderseitigen Endocardien zusammenstofsen. Das Herzfleisch ist von rother Farbe, gleich dem Gewebe der willkürlichen Muskeln, und besteht, wie diese, aus quergestreiften Fasern, die jedoch durchschnittlich um ein Drittel feiner, als die gewöhnlichen Muskelfasern, und mit einem weit zartern Sarkolemma versehen sind, wie auch darin von jenen abweichen, dafs sie während ihres Verlaufs sich häufig theilen und mittelst querer oder schräger Aeste unter einander in Verbindung treten. Aufserdem zeigen dieselben die Eigenthümlichkeit, dafs sie nirgends, abgesehen von den frei vorspringenden Muskeln an der Innenfläche der Herzwände, in Bündel angeordnet sind, sondern überall, bei nur spärlich eingestreutem Bindegewebe, unmittelbar und dicht neben einander liegen, und es erhält hierdurch das Herzfleisch die Beschaffenheit einer dichten und festen Substanz, geeignet für die ununterbrochen andauernde Thätigkeit, welche das Herz auszuführen hat. Die Muskulatur der Vorhöfe ist von der der Kammern vollkommen getrennt, und die Grenzscheide zwischen beiden bildet ein in die Tiefe der Kreisfurche eingesenktes, derb fibröses Gewebe von fast knorpelartiger Härte, das die venösen und arteriösen Oeffnungen einzeln umgiebt und von welchem Fortsetzungen in die Klappen derselben, wie auch abwärts in die am obern Theil der Kammerscheidewand befindliche, muskellose Stelle eindringen. Der die *Ostia venosa* umgebende Theil dieses Fasergewebes stellt zwei ansehnliche fibröse Ringe dar, *Annuli fibrocartilaginei*, die aber gewöhnlich aufsen und innen unterbrochen sind, und dieselben zerfallen mithin in je zwei Bogensegmente, von denen die beiden vordern, getrennt von einander, vorn und seitlich an der Aortenmündung beginnen, die beiden hintern mittelst eines gemeinschaftlichen breiten Streifens vom hintern Umfange der letztern ausgehen. Die *Ostia arteriosa* sind mit weit schwächern Faserringen (*Tendines coronarii*) versehen, und diese bestehen aus je drei gleich grofsen, aufwärts concaven Bögen, die mit ihren Enden unter spitzen Winkeln zusammenstofsen, entsprechend den drei Semilunarklappen, an deren Ansatzrändern sie sich wallartig erheben. Die einen, wie die andern Faserringe stehen mit einer grofsen Anzahl von Muskelfasern, sowohl der Vorhöfe, als der Kammern in Verbindung, welche daher als von ihnen ausgehend betrachtet werden, während die übrigen Fasern keinen festen Anheftungspunkt besitzen und zum Theil in sich selbst zurückzulaufen scheinen. — Die Anordnung der Muskelfasern in den Herzwänden ist sehr complicirt und läfst sich wegen ihres dichten Beisammenliegens und der vielfachen Verflechtung der einzelnen Fasern und Bündel nur schwierig verfolgen. Sie verlaufen in querer, schräger oder longitudinaler Richtung, sind grofsentheils in verschiedener Weise und mehr oder minder stark gebogen, und gehören entweder nur einer Abtheilung des Herzens allein oder den beiden gleichartigen Abtheilungen der rechten und der linken Hälfte gemeinschaftlich an, stofsen zum Theil auch in der Scheidewand von beiden Seiten zusammen, erstrecken sich dagegen nirgends, die Kreisfurche überschreitend, über Vorhof und Kammer zugleich. Das genauere Verhalten des Faserverlaufs an den verschiedenen Abtheilungen des Herzens ist im Allgemeinen folgendes.

An den Vorhöfen ist nur ein kleiner Theil der Muskelfasern beiden gemeinsam, die Mehrzahl jedem eigenthümlich. — Die gemeinschaftlichen Fasern finden sich ausschliefslich an der Oberfläche des Organs, haben sämmtlich eine quere Richtung, und bilden eine sich über beide Vorhöfe fortsetzende platte Schicht, die jedoch an deren vorderer Seite bedeutend stärker und vollständiger ist, als an der hintern. — Die jedem Vorhof eigenthümlichen Fasern zerfallen in kreisförmige, quere und longitudinale. Die Kreisfasern liegen an den Einmündungsstellen der grofsen Venenstämme, über welche selbst sie auch noch eine

Strecke weit sich fortsetzen, am weitesten über die obere Hohlvene, die mit einer bis über 1'' breiten Schicht von quergestreiften Ringfasern versehen ist, und aufserdem trifft man dieselben an der Basis des linken Herzohrs. Die Querfasern sind oberflächlich gelegen, und bilden eine dünne, stellenweis nur unvollständige Schicht, welche mit der den beiden Vorhöfen gemeinsamen Querschicht zusammenhängt. Die Längsfasern finden sich hauptsächlich an der Innenfläche der Vorhöfe, wo sie, dicht unter dem Endocardium, von den Faserringen der venösen Oeffnungen in gerader oder schräger Richtung aufsteigen, und erzeugen im rechten Vorhof die an seiner rechten und vordern Wand sich erhebenden *Mm. pectinati.* In der Scheidewand, wo die Fasern beider Vorhöfe zusammenkommen, verlaufen dieselben zum Theil vom vordern Umfang über die *Fovea ovalis* weg bogenförmig nach hinten und unten, und enden an der rechten Seite theilweis neben der Mündung der untern Hohlvene, während die Mehrzahl, sich wieder nach vorn umbiegend, die eiförmige Grube als ein breiter Muskelring umgiebt.

An den Kammern ist die Anordnung der Fasern eine weit verwickeltere, als an den Vorhöfen und gehören dieselben zum gröfsern Theil beiden zugleich an. Sie entspringen meistens von den fibrösen Ringen am Umfang der *Ostia venosa* oder der *Ostia arteriosa*, und enden auch wiederum, nachdem sie längs einem bestimmten Abschnitt des Herzens hingezogen, direkt oder mittelst der *Chordae tendineae* an eben diesen Stellen, haben daher grofsentheils eine beträchtliche Länge und einen mehr oder minder stark gekrümmten Verlauf. Ihre Richtung ist vorwiegend eine schräge, nähert sich indefs vielfach der longitudinalen oder queren, und sie erscheinen in den einzelnen Schichten so angeordnet, dafs an jeder Stelle der Wandung die oberflächlichen Fasern sich mit denen der Innenfläche kreuzen, während die zwischen beide eingeschobenen Muskellagen den allmäligen Uebergang von der einen in die andere Faserrichtung zeigen. Die oberflächlichen Fasern, welche eine $\frac{1}{2}$-1''' starke Schicht darstellen, verlaufen an der vordern Seite der Kammern sämmtlich schräg von rechts nach links, an der hintern Seite schräg von links nach rechts zur Herzspitze herab, umgeben somit das Herz in spiraler Richtung, und gehen an der vordern und hintern Längsfurche theils ununterbrochen von der einen auf die andere Kammer über, theils treten sie daselbst in die Tiefe zu den Fasern der Scheidewand. An der linken Kammer ziehen dieselben, mit Ausnahme einiger über die hintere Längsfurche sich zur rechten Kammer begebender Fasern, vom linken Theil der Kreisfurche und von der vordern Längsfurche hauptsächlich zur Herzspitze und zur hintern Längsfurche, bilden an ersterer durch stärkeres spirales Zusammenrollen, ebenfalls von rechts nach links, einen Wirbel (*Vortex cordis*), und dringen dann, sich um den Rand der tiefern Schichten nach innen schlagend, von der Herzspitze aus in die Höhle der linken Kammer, um an deren Innenfläche gegen die Basis aufzusteigen. Es bildet somit die innere Muskelschicht eine unmittelbare Fortsetzung der äufsern, welche an der Spitze des Herzens beide dicht beisammen liegen, weiterhin aber durch zwischengeschobene Lagen sich immer mehr von einander entfernen, sowie eine entgegengesetzte Richtung annehmen, und eine ähnliche schleifenartige Umbeugung zeigen auch die Fasern der sehr starken mittlern Lage, welche sämmtlich in Achtertouren verlaufen, so dafs sie, vom Umfang der linken venösen Oeffnung und des Aortenursprungs ausgehend, zuerst schräg nach der gegenüberliegenden Wand herabsteigen, dann, in der Nähe der Herzspitze sich umbiegend, horizontal hinziehen und zuletzt, nach nochmaliger Umbeugung, wiederum schräg aufsteigen, bis zu den erwähnten Ausgangsstellen, an denen sie enden. — An der rechten Kammer besitzen die Wandungen eine weit geringere Anzahl ihr eigenthümlich angehörender Fasern, als an der linken. Von den oberflächlichen Fasern gehen sowohl diejenigen der vordern Seite grofsentheils über die vordere Längsfurche weg auf die linke Kammer über, wo sie sich in den Wirbel verlieren, als auch ein Theil der Fasern, die über die hintere Längsfurche von der linken auf die rechte Kammer treten, sich an dieser bis zur vordern Längsfurche hin fortsetzt, um theils hier sich mit den tiefern Muskellagen der linken Kammer zu vereinigen, theils ebenfalls in den Wirbel einzugehen, und es finden sich selbstständige oberflächliche Fasern hauptsächlich nur am *Conus arteriosus*, an dem sie rings herumgehen, sich mit beiden Enden am Rande des *Ostium venosum dextrum* anheftend, ferner an der Spitze der rechten Kammer, an der nicht selten ein besonderer zweiter Wirbel zu Stande kömmt, ähnlich dem an der Spitze der linken Kammer. Ebenso gehen auch die tiefern Fasern gröfstentheils auf die linke Kammer über, und zwar verläuft ein Theil derselben, der am linken hintern Umfang der rechten venösen Oeffnung und dem obern Rande der Scheidewand beginnt, längs dieser nach unten und vorn gegen die vordere Längsfurche und die Herzspitze, um hier, sich mit den oberflächlichen Fasern vereinigend, in den

Wirbel überzugehen, während ein anderer Theil vom rechten Umfang des *Ostium venosum* und *Ostium arteriosum dextrum* aus an der freien Wand der rechten Kammer, unter der oberflächlichen Schicht, schief nach unten und hinten gegen die hintere Längsfurche zieht, um dann, sich gegen die Scheidewand umbiegend, an dieser mit den vorigen, aber weiter nach unten, zur Herzspitze zu verlaufen, in welchem Verlauf auch noch die den Warzenmuskeln angehörenden Fasern sich ihnen anschliefsen.

Die Substanz des Herzens ist reichlich mit Blutgefäfsen versehen, und die Vertheilung derselben geschieht ganz so wie in den willkührlichen Muskeln. Die Arterien sind die *Aa. coronariae cordis dextra et sinistra*, zwei ziemlich starke Stämmchen, die von der Aorta bald nach ihrem Ursprunge abgehen und, längs der Furchen des Herzens hinziehend, von verschiedenen Punkten aus sich durch die Muskelsubstanz und an den häutigen Ueberzügen verästeln. Die das Blut aus den Geweben des Herzens zurückführenden Venen gehen in die *Vv. cordis s. cardiacae* über, welche in den rechten Vorhof münden. Die Lymphgefäfse sammeln sich zu mehrern Stämmchen, die in den Furchen des Herzens mit den Blutgefäfsen aufsteigen und sich zu den hinter und unter dem Aortenbogen liegenden Lymphgefäfsdrüsen begeben, wo sie den Lymphgefäfsen der Lunge sich zugesellen. Die Nerven des Herzens kommen aus dem, von Aesten des *Sympathicus* und solchen des *Vagus* gebildeten *Plexus cardiacus*, und treten als *Plexus coronarius cordis dexter et sinister*, dem Laufe der Kranzgefäfse und ihrer Aeste folgend, an die beiden Herzhälften, um sich in der Muskelsubstanz der Vorhöfe und der Kammern zu verbreiten, woselbst ihre feinern Aeste hie und da mit kleinen Ganglien versehen sind.

Herzbeutel.

Der Herzbeutel (*Pericardium*) ist ein geschlossener, häutiger Sack, bestimmt zur Aufnahme des Herzens nebst den Anfängen der grofsen Gefäfsstämme, und hat die Form der serösen Häute, bestehend aus einem äufsern oder parietalen Theil, und einem, in diesen eingestülpten, innern oder visceralen Theil (äufserer und innerer Herzbeutel). Der äufsere Herzbeutel oder Herzbeutel im engeren Sinne (*Pericardium externum s. parietale*), in welchem das Herz, überzogen vom innern Blatte des Pericardium, frei aufgehängt ist, umgiebt dasselbe als eine weite Kapsel, und bildet ebenfalls einen Kegel, aber von umgekehrter Stellung, wie das Herz selbst, nämlich mit der Basis nach unten, der Spitze nach oben. Derselbe hängt an der Aufsenseite fast durchweg, theils durch lockres, auch wohl fetthaltiges Bindegewebe, theils mehr oder minder fest, mit den Nachbartheilen zusammen, unterwärts mit dem Zwerchfell, auf dessen Centrum tendineum und einem kleinen Abschnitt der Pars carnosa er ruht, zu beiden Seiten mit den Pleurasäcken, nach hinten mit den Gebilden des hintern Mittelfellraums, nach vorn mit dem Brustbein und dem 4. bis 7. linken Rippenknorpel, und ist aufserdem an der vordern Brustwand durch einige fibröse Stränge (*Ligg. sterno-pericardiaca*), befestigt, welche sich von der hintern Fläche des Brustbeins zur vordern Wand des Herzbeutels erstrecken. Oberwärts reicht derselbe, die Basis des Herzens überschreitend, bis auf die concave Seite des Aortenbogens und zur Theilungsstelle der Lungenarterie, ferner bis fast zur Einmündungsstelle der *V. azygos* in die obere Hohlvene, sowie rückwärts bis zu den Enden der Lungenvenen und zur untern Hohlvene, an welchen Punkten er, sich nach innen umschlagend, in den folgenden Theil übergeht. Der innere Herzbeutel (*Pericardium internum s. viscerale*) erstreckt sich als eine zarte Membran von den genannten Umbeugestellen über den von ihm umschlossenen Theil der grofsen Gefäfsstämme zur Basis des Herzens, und überzieht alsdann dieses an seiner ganzen Aufsenfläche, sich durchweg sehr innig und unmittelbar an die Muskelsubstanz anschmiegend. Loser ist seine Anheftung an die Gefäfsstämme, und zwar bekleidet er von diesen die Aorta und die Lungenpulsader mit einer gemeinsamen Scheide, ferner die obere Hohlvene an ihrer vordern Seite in der Höhe von $^1/_2$-1″, die Lungenvenen aber nur eine sehr kurze Strecke weit.

In seiner Struktur mit den übrigen serösen Häuten übereinstimmend, besteht der Herzbeutel aus einer Bindegewebslage mit reichlich eingestreuten feinen elastischen Fasern, und aus einem ihn an der freien Fläche bekleidenden, einschichtigen Pflasterepithelium. Am äufsern Herzbeutel, der bedeutend dicker und fester ist, als der innere, befindet sich, nach aufsen von dem dünnen und durchsichtigen serösen Blatte, auch noch ein mit demselben innig verwachsenes fibröses Blatt, das aber nur bis zur Umbeugungsstelle des Pericardium gegen die Gefäfsstämme reicht, wo es in die äufsere Gefäfshaut übergeht, während das seröse Blatt allein als innerer Herzbeutel sich über die Herzenden der Gefäfsstämme und über das Herz selbst fortsetzt, an welchem es gröfstentheils unmittelbar, zum Theil aber, namentlich in den Furchen und an der Herzspitze, durch ein fettreiches Bindegewebe angeheftet ist, und

öfters verlängert es sich hie und da, namentlich an den Rändern der Herzohren, zu kurzen zottenartigen Anhängen. Die einander zugekehrten, vom Epithelium überzogenen Flächen der beiden Abtheilungen des Herzbeutels sind frei, glatt und feucht, und der zwischen ihnen eingeschlossene Raum (*Cavum pericardii*) umschliefst, jedoch nur in geringer Menge, eine klare, blafsgelbliche, wässerige Flüssigkeit, Herzbeutelwasser (*Liquor pericardii*), durch welche jene schlüpferig erhalten werden.

Die Gefäfse und Nerven des *Pericardium internum* sind Abzweigungen von denen des Herzens. Das *Pericardium externum* erhält seine Arterien theils vom *R. pericardiaco-phrenicus* und den *Rr. mediastinales anteriores* aus der *A. mammaria interna*, theils von den *Aa. mediastinales posteriores, oesophageae* und *bronchiales* aus der Brustaorta, und seine Venen ergiefsen sich in die *Vv. mammariae internae* und andere Aeste der *V. anonyma*, zum Theil auch in die *V. azygos*. Lymphgefäfse besitzt der Herzbeutel keine, und die auf ihm, längs seiner vordern und hintern Wand, zu den Drüsen des vordern und des hintern Mittelfelraumes aufsteigenden Stämmchen kommen von den Bauchwänden und dem Zwerchfell. Nerven gelangen zu ihm, jedoch nur als sparsame Fäden, sowohl vom *Sympathicus*, als auch vom *Phrenicus* und vom *Vagus dexter*.

Von den Pulsadern.

Die Puls- oder Schlagadern (*Arteriae*, von ἀήρ Luft und τηρεῖν bewahren, nach der frühern, erst durch Galen beseitigten Annahme eines luftförmigen Inhalts) beginnen mit zwei Hauptstämmen, von denen der eine, Körperpulsader oder Aorta, aus der linken, der andere, Lungenpulsader, aus der rechten Kammer des Herzens hervorgeht, und die sich derart vertheilen, dafs jener, unter zahlreicher Astbildung und fortgesetztem Uebergange in immer schwächere Zweige und Reiser, in weiter Ausdehnung sich durch den ganzen Körper verbreitet, sämmtlichen Theilen arterielles Blut zuführend, dieser aber sich lediglich zu den Lungen begiebt, das venöse Blut in diese überleitend, und eine viel einfachere Verästelung darbietet. Die Spaltungen der Arterien erfolgen meistens unter einem mehr oder minder spitzen Winkel, abgesehen von den primären Aesten der Aorta, welche grofsentheils rechtwinkelig vom Stamme abgehen, und gabelige Theilungen sind im Allgemeinen selten. Bei ihrer Verästelung nehmen die Arterien nach und nach an Umfang ab, doch zeigt sich stets die Summe der Durchmesser des Stammes und seines Astes gröfser als der Durchmesser des Stammes vor seiner Theilung. Ihre letzten Endigungen sind Aestchen von mikroskopischer Feinheit, die ohne scharfe Grenze in das Capillargefäfssystem übergehen. Die stärkern Arterien erhalten besondre Benennungen, hauptsächlich nach den Organen, denen sie angehören, aber auch nach ihrer Lage, Richtung, Gröfse etc., und an sehr langen Stämmen, wie an denen der Extremitäten, werden auch die verschiedenen Abschnitte derselben besonders bezeichnet.

In ihrem speciellern Verhalten mit Bezug auf Verlauf und Verzweigung differiren die einzelnen Arterien sowohl nach ihrer Gröfse, als auch nach den Strukturverhältnissen der von ihnen versorgten Organe. Gewöhnlich begeben sie sich auf dem kürzesten Wege, meistens in gerader, seltner in gekrümmter Richtung, zu ihrem Bestimmungsorte, und wo sie hievon abweichen, ist dies meistens Folge einer durch den Entwickelungsprocefs bedingten Verrückung des zugehörigen Organs von seiner ursprünglichen Lagerungsstelle. Die Mehrzahl der Arterien verläuft in Begleitung der entsprechenden Venen, je einer oder zweier, und sie sind mit ihnen in gemeinsamen häutigen Scheiden, Gefäfsscheiden (*Vaginae vasorum*), von bindegewebiger, bei den gröfsern Gefäfsen mehr fibröser Beschaffenheit, eingeschlossen. Ihre Lage ist fast durchweg eine tiefe, gegen Druck und Zerrung geschützte, so stets unterhalb der Fascien, zum Theil auch in Knochenkanäle oder -rinnen eingebettet, und an den Gelenken nehmen sie überall die Beugeseite ein. Anastomotische Verbindungen sind bei den Arterien sehr häufig und finden sich mitunter selbst zwischen Gefäfsen, die ziemlich weit aus einander liegen, welche Einrichtung den Nutzen hat, jeder Stockung im Kreislauf und Unterbrechung der Blutzufuhr vorzubeugen. In der Anordnung der Arterien, sowohl mit Bezug auf ihren Ursprung, als hinsichtlich ihrer Verbreitung, sind Abweichungen von der Norm (Varietäten) nicht selten, und öfters ist dieselbe an beiden Körperhälften ungleich.

Die Wandungen der Arterien sind beträchtlich dicker, fester und steifer, als die der übrigen Gefäfse, und es behalten jene daher auch nach dem Tode und im leeren Zustande ihre cylindrische Form, wie auch der Querschnitt derselben eine klaffende Oeffnung darstellt. Neben ihrer Festigkeit besitzen sie einen bedeutenden Grad von Elasticität, sowie einige Contractilität, aber sind der Quere nach sehr

brüchig, und werden daher durch eine umgelegte Ligatur leicht durchschnitten, bis auf die äufsere Gefäfshaut, welche unversehrt bleibt. Die Dicke der Arterienwand, mit der fortschreitenden Verästelung immer mehr abnehmend, ist nicht bei allen Gefäfsen von demselben Caliber ganz gleich, und im Allgemeinen sind die kleinern Arterien verhältnifsmäfsig dickwandiger, als die gröfsern. Am mächtigsten ist die Wandung des Aortenbogens, insbesondere an der, stets etwas stärkern convexen Seite, am schwächsten dagegen die der Arterien des Gehirns und des Rückenmarks. Durch ihre Elasticität und Contractilität erhalten die Arterien die Fähigkeit, einerseits dem Andrange des Blutstroms, wie er vom Herzen ausgeht, nachzugeben, andrerseits demselben einigermaafsen entgegen zu wirken, und sie vermögen dadurch sowohl zur gleichmäfsigen Fortbewegung des Blutes beizutragen, als auch durch lokale Verengerung und Erweiterung die verschiedenen Zustände von partieller Verlangsamung des Blutumlaufs zu erzeugen. Die Ausdehnung, welche die Arterien im Leben bei jeder Contraction des Herzens durch den Eintritt des Blutes erleiden, hat eine leichte Ortsverrückung derselben zur Folge, und äufsert sich in der Erscheinung des Pulses (*Pulsus*), einer durch das Gefühl und Auge wahrnehmbaren, stofsweisen Bewegung, welche, ziemlich isochronisch mit dem Herzschlage, sich über das ganze Arteriensystem fortpflanzt und diesem allein eigen ist.

Den Bau der Arterienwände anlangend, so zeigen die drei Häute, welche sich an ihnen, wie an den übrigen Gefäfsen, unterscheiden lassen, folgendes Verhalten. *a*) Die innere Haut, stets dünner als die mittlere Haut und von weifslicher Farbe, besteht an den kleinern Arterien aus einer einfachen elastischen Membran von längsstreifigem, auch wohl netzartigem Ansehen, innen belegt mit einem Epithel, als dessen, zum Theil an den Rändern innig unter einander verschmolzene Elemente sich spindelförmige, platte Zellen mit längsovalen Kernen erkennen lassen. An den gröfsern Arterien finden sich mehrere elastische Lagen, theils in Form von homogenen oder längsstreifigen, auch wohl hie und da von länglichen, engen Spalten durchbrochenen Membranen, theils als mehr oder minder dichte, ebenfalls vorwiegend longitudinal gerichtete Fasernetze, und an einigen Arterien, so an der *A. axillaris* und *A. poplitea*, enthält die innere Gefäfshaut schon glatte Muskeln. *b*) Die mittlere oder Ringfaserhaut, auf welcher die Stärke der Arterienwand und ihre Steifheit hauptsächlich beruhen, ist von bedeutender Mächtigkeit, die mit der Gröfse des Gefäfses ab- und zunimmt, hat in den Hauptstämmen eine gelbe, in den übrigen Arterien eine mehr röthliche Farbe, und besteht aus einer verschiedenen Zahl regelmäfsig angeordneter Schichten, deren Elemente vorzugsweise in querer Richtung verlaufen. Als solche ergeben sich an den kleinern Arterien fast ausschliefslich glatte Muskeln, die als kurze, höchstens $^1/_{25}'''$ lange, kernhaltige Faserzellen, zu platten Bündeln vereinigt, ringförmig das Gefäfs umgeben, bis sie, gegen die Capillaren hin, zuerst sparsamer und kleiner werden, dann aber ganz schwinden. An den stärkern Gefäfsen erscheinen zwischen den immer zahlreicher werdenden Muskellagen auch feine elastische Fasern, welche, zum Theil gemengt mit einigem Bindegewebe, die Ringfaserhaut in ihrer ganzen Ausdehnung als zusammenhängende Netze durchziehen, und an den gröfsten Arterien treten auch noch eigentliche elastische Membranen oder dichte elastische Fasernetze mit querem Faserverlauf hinzu, deren Menge, je näher zum Herzen, immer mehr zunimmt, bis sie in den Anfängen der *Aorta* und der *A. pulmonalis* die Muskellagen gänzlich verdrängen. *c*) Die äufsere Haut, welche an den gröfsten Arterien schwächer ist als an denen von mittlerer Gröfse, wo sie, ebenso wie an den kleinern Gefäfsen, an Dicke der mittlern Haut gleichkommt oder sie noch übertrifft, besteht aus gewöhnlichem Bindegewebe nebst beigemengten elastischen Fasernetzen, und hat überall einen der Längsrichtung des Gefäfses parallelen Faserverlauf. Das elastische Gewebe bildet in den gröfsern Arterien, bis zu solchen von $1'''$ im Durchmesser hinab, an der Grenze gegen die mittlere Haut eine eigne elastische Membran, während es weiter nach aufsen mehr netzförmig das Bindegewebe durchzieht, und verfeinert sich an den kleinern Gefäfsen immer mehr, bis es an solchen unter $^1/_{10}'''$ völlig schwindet.

Pulsadern des grofsen Kreislaufs.

Aortensystem.

Die *Aorta* (Körperpulsader) ist ein, am Ursprunge ziemlich $1''$ starker, unpaarer Stamm, aus dessen Verästelung sämmtliche Arterien des grofsen Kreislaufs hervorgehen. Am *Ostium arteriosum* der linken Kammer des Herzens entspringend, läuft die Aorta zuerst eine kurze Strecke aufwärts, zieht dann bogenförmig gekrümmt nach links und hinten, und steigt hierauf durch die Brust- und Bauchhöhle, an der Wirbelsäule entlang, bis zum Körper des

4. Lendenwirbels herab, wo sie sich gabelförmig in die beiden gemeinschaftlichen Hüftpulsadern spaltet. Sie zerfällt demnach in drei Abschnitte, in den aufsteigenden Theil, den Bogen und den absteigenden Theil, welcher letztere wiederum, je nach seiner Lage in der Brust- oder Bauchhöhle, als Brust- und Bauchaorta unterschieden wird.

A. Aufsteigender Theil der Aorta.

Die aufsteigende Aorta (*Aorta ascendens*) erstreckt sich von der Basis der linken Herzkammer, mit einer leichten Biegung nach

Fig. 166.

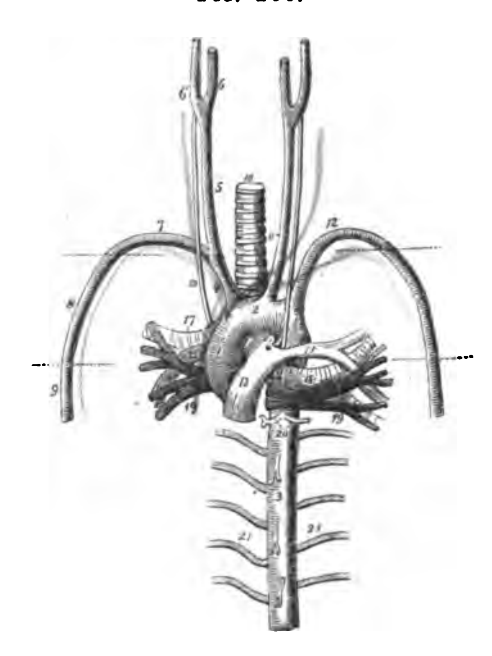


Fig. 166. Die Aorta, von ihrem Ursprung bis zum Eintritt in die Bauchhöhle, in Verbindung mit den Lungengefäfsen und der Luftröhre. — 1. Aorta ascendens. 2. Arcus aortae. 3. Aorta descendens thoracica. 4. A. anonyma mit ihren beiden Aesten: 5. A. carotis communis dextra, sich theilend in die Carotis externa (6) und Carotis interna (6¹), und 7. A. subclavia dextra, welche in 8. A. axillaris, und diese in 9. A. brachialis übergeht. 10. N. vagus dexter, vor der rechten A. subclavia, dann hinter dem entsprechenden Bronchus herabsteigend. 11. A. carotis communis sinistra, begleitet vom linken N. vagus, der weiterhin vor dem Aortenbogen weggeht. 12. A. subclavia sinistra. 13. A. pulmonalis communis, an der Theilungsstelle durch den obliterirten Ductus arteriosus Botalli (•) mit dem Aortenbogen verbunden; 14. linker, und 15. rechter Ast der Lungenarterie, letzterer grofsentheils durch die Aorta verdeckt. 16. Trachea, zerfallend in 17. Bronchus dexter, und 18. Bronchus sinister .19,19. Vv. pulmonales. 20. Aa. bronchiales. 21,21. Aa. intercostales.

rechts und zugleich etwas nach vorn, aufwärts bis hinter den zweiten rechten Rippenknorpel, wo sie in den Aortenbogen übergeht, und hat eine Länge von 2-2½". Gleich am Anfange bildet sie, indem ihre Wandung sich gegenüber den entsprechenden halbmondförmigen Klappen zu drei flachen Ausbuchtungen, *Sinus aortici s. Valsalvae*, erweitert, eine leichte Anschwellung, Aortenzwiebel (*Bulbus aortae*), wird dann oberhalb dieser etwas enger und kreisrund, und geht hierauf, durch stärkere Hervorwölbung an der vordern und rechten Seite, in eine nochmalige, bis zur Mitte des Stammes allmälig zu-, von hier aber bis zum Ende ebenmäfsig abnehmende Anschwellung von ovalem Umfange, *Sinus quartus s. maximus*, über, um am Ende wiederum eine kreisrunde Form anzunehmen. Ihre Lage hat die Aorta ascendens hinter dem Körper des Brustbeins, mit der vordern und rechten convexen Seite frei in den Herzbeutel hineinragend, von dessen visceralem Blatte sie gröfstentheils in der ganzen Ausdehnung ihrer freiliegenden Fläche bekleidet ist. An ihrem Ursprunge wird die Aorta vom Anfange der *A. pulmonalis* bedeckt, zwischen welcher nach links und der *V. cava superior* nach rechts sie weiterhin zu liegen kommt, und hinterwärts grenzt sie im untern Theil an die concave vordere Seite der Vorhöfe, besonders des rechten, von dessen Herzohr rechterseits umfafst, weiter oben an den rechten Ast der Lungenarterie und die rechten Lungenvenen. — Aeste entsendet die aufsteigende Aorta gewöhnlich nur zwei, die beiden *Aa. coronariae cordis s. cardiacae*, welche, als 1½-2‴ dicke Stämmchen von ihr im Bezirke der Aortenzwiebel, bald über, bald unter dem Niveau des freien Randes der entsprechenden Semilunarklappen abgehend, sich in der Substanz des Herzens, sowie an den Anfängen der grofsen Gefäfse verbreiten; mitunter ist die Zahl dieser Arterien auf drei erhöht, selten findet sich nur eine.

1. *A. coronaria cordis dextra s. anterior* (rechte oder vordere Kranzpulsader des Herzens) entspringt am rechten vordern *Sinus Valsalvae*, zwischen der Wurzel der Lungenarterie und dem rechten Herzohr, verläuft, sich unter letzterem weg nach rechts wendend, längs der rechten Hälfte der Querfurche des Herzens bis zur hintern Längsfurche, und steigt dann in dieser, sich nach unten biegend, bis zur Herzspitze herab. Sie giebt gleich anfangs einige Aestchen an die Ursprünge der Aorta und der Lungenarterie, verzweigt sich alsdann am rechten Vorhof und der obern Hohlvene, ferner an der rechten Kammer, sowie am hintern Umfang der linken, und anastomosirt in der

hintern Längsfurche mit beiden Aesten der linken Kranzpulsader.

2. *A. coronaria cordis sinistra s. posterior* (linke oder hintere Kranzpulsader des Herzens) entspringt am linken *Sinus Valsalvae*, begiebt sich, zwischen der Lungenarterie und dem linken Herzohr hindurchtretend, nach vorn, und zerfällt, nach Absendung einiger Zweige an die Lungenarterie und die Aorta, in zwei fast gleich starke Aeste, einen vordern und einen hintern. Der *Ramus anterior s. descendens* steigt in der vordern Längsfurche des Herzens herab, giebt Aeste an die linke Kammer, wie auch einige schwächere an die rechte, und anastomosirt an der Herzspitze mit dem Ende der rechten Kranzpulsader. Der *Ramus posterior s. circumflexus* verläuft, längs der linken Hälfte der Querfurche hinziehend, nach hinten zur platten Seite des Herzens, verbreitet sich mit mehrern Zweigen aufwärts zum linken Vorhof, abwärts zur linken Kammer, und anastomosirt in der Querfurche mit dem queren Theil der rechten Kranzarterie. Durch diese doppelte Anastomose entstehen am Herzen zwei Arterienkränze, der eine in der Querfurche, der andere in den Längsfurchen.

B. Aortenbogen.

Der Aortenbogen (*Arcus aortae*) verläuft in einem nach oben convexen Bogen von der Gegend hinter dem 2. rechten Rippenknorpel schräg nach links und hinten zur linken Seite des 3. Brustwirbelkörpers, mit seiner höchsten Wölbung bis zu einer, die innern Enden des ersten Rippenpaars verbindenden Linie hinaufreichend, und ist ziemlich ebenso lang, wie der aufsteigende Theil der Aorta. Er befindet sich fast ganz aufserhalb des Herzbeutels, der nur bis zu seiner untern Seite oder noch etwas über seine vordere Fläche hinweg sich fortsetzt, und liegt, bedeckt von der Thymus oder den Rudimenten derselben und einigen Lymphdrüsen, dicht vor dem untern Ende der Luftröhre und nahe über der Theilungsstelle der Lungenarterie, mit welcher sein linkes Ende unterwärts durch den obliterirten Botallischen Gang (*Lig. arteriosum*) zusammenhängt. Der linke *Bronchus* und der rechte Ast der *A. pulmonalis* gehen unter ihm weg, jener nach vorn, dieser nach hinten ziehend, und über die Convexität des Bogens, ihn mit dem untern Rande deckend, verläuft in schräg von links nach rechts absteigender Richtung die linke *V. anonyma.* Aufserdem wird er von den Nerven des *Plexus cardiacus* umgeben, und kreuzt ihn linkerseits der *N. vagus*, welcher vor seinem Endtheile herabsteigt. — Vom Aortenbogen entspringen an der obern convexen Seite nach einander drei ansehnliche Stämme, aus deren Verästelung sämmtliche Arterien der obern Körperhälfte hervorgehen, während er an der untern concaven Seite nur einige kleine Zweige (*Aa. bronchiales superiores*) für den untern Theil der Luftröhre und die benachbarten Gebilde abgiebt. Erstere drei Stämme sind, von rechts nach links gezählt, die *Aa. anonyma, carotis communis sinistra* und *subclavia sinistra.*

1. *A. anonyma s. Truncus innominatus s. brachio-cephalicus* (unbenannte Pulsader), der stärkste und zumeist nach rechts gelegene von den drei Aesten des Aortenbogens, entspringt aus der Convexität desselben an der Uebergangsstelle des aufsteigenden Theils der Aorta in den Bogen, und zieht als ein, $1\frac{1}{4}$-$1\frac{3}{4}''$ langer Stamm, vor der Luftröhre vorbei, von links nach rechts schräg aufwärts gegen die hintere Seite des rechten Brustbein-Schlüsselbeingelenks, auch wohl bis zur Wurzel des Halses, um hier sich in zwei Aeste zu theilen, einen innern, *A. carotis communis dextra,* und einen äufsern, *A. subclavia dextra,* welche sich in ihrer Verbreitung den gleichnamigen Arterien der linken Seite analog verhalten. Rechts von der *A. anonyma* verlaufen die *Vv. anonyma dextra* und *cava inferior*, und vor ihr befinden sich die *V. anonyma sinistra,* sowie ein Theil der Thymus oder ihrer Reste und die untern Enden der *Mm. sternothyreoideus* und *sternohyoideus,* durch welche Theile sie von der vordern Wand des Thorax getrennt ist.

2. *A. carotis communis sinistra* (linke gemeinschaftliche Kopfpulsader), unter diesen Arterien die schwächste, entspringt zwischen den beiden andern, etwas näher zur vorigen, als zur folgenden, gewöhnlich gegenüber der Stelle, an welcher die Convexität des Aortenbogens den linken Umfang der Luftröhre berührt, und steigt, links von dieser, etwas schräg nach aufsen und vorn hinter dem Manubrium sterni in die Höhe.

3. *A. subclavia sinistra* (linke Schlüsselbeinpulsader), etwas stärker als die vorige, entspringt am weitesten nach links und hinten, da wo der Aortenbogen sich in die absteigende Aorta fortsetzt, und zieht neben den Körpern der drei obern Brustwirbel aufwärts bis hinter das linke Brust-Schlüsselbeingelenk, um hier sich im Bogen nach links zu wenden.

Abweichungen. Diese kommen am Aortenbogen selbst nur selten vor, und sind folgender Art: *a*) Der Aortenbogen schlägt sich über den rechten Bronchus, statt über den linken, und geht dann

hinter der Luft- und Speiseröhre weg nach links hinüber. *b*) Er wendet sich nach rechts und hinten, statt nach links, und bleibt als absteigende Aorta auf der rechten Seite der Wirbelsäule, welches Verhalten bei allgemeiner Umkehrung (Transposition) der Eingeweide angetroffen wird und mit der normalen Anordnung bei den Vögeln übereinstimmt. *c*) Die Aorta theilt sich nahe an ihrem Ursprunge in zwei Bögen, einen rechten und einen linken, von denen jeder die Gefäfse für den Kopf und die obere Extremität seiner Seite abgiebt, und welche erst an der Wirbelsäule zur absteigenden Aorta zusammenfliefsen, so dafs sie einen Ring zwischen sich einschliefsen, durch den die Luft- oder die Speiseröhre, auch wohl beide zugleich, ihren Lauf nehmen, wie dies bei den Amphibien die Norm ist. *d*) Es fehlt der Aortenbogen gänzlich, indem die Aorta, sowie sie aus dem Herzen hervortritt, sich in eine aufsteigende und eine absteigende Aorta theilt, eine überaus seltene Anordnung, welche der normalen Bildung bei den Wiederkäuern und Einhufern analog ist.

An den Aesten des Aortenbogens sind Abweichungen ziemlich häufig und bestehen theils in einem regelwidrigen Ursprunge derselben, theils in einer Verminderung oder Vermehrung der Zahl.

Regelwidriger Ursprung bei unveränderter Zahl: *a*) Es entspringen die drei Gefäfse entweder weiter auseinander oder dichter beisammen, namentlich die *Carotis sinistra* sehr nahe zur *Anonyma*, oder sie rücken sämmtlich weiter nach rechts, gegen den Anfang des Aortenbogens, selbst bis zur aufsteigenden Aorta. *b*) Ihre Reihenfolge ist verändert, und es zeigt sich die *Anonyma* hinter die beiden andern Gefäfse versetzt, wie dies beim Verlauf des Aortenbogens über den rechten Bronchus beobachtet wird. *c*) Die *Carotis dextra* und *sinistra* entspringen mit einem gemeinschaftlichen Stamme, und jede *Subclavia* direkt, analog der Anordnung beim Elephanten. *d*) Die *Subclavia* und *Carotis dextra* entspringen jede direkt, und dagegen die beiden Gefäfse der linken Seite mit einem gemeinschaftlichen Stamme, in welchem Falle, sowie in dem vorigen, entweder die Reihenfolge der Gefäfse unverändert bleibt, oder öfter die *Subclavia dextra* über die andern nach links versetzt ist. *e*) Die *Carotis sinistra* entspringt mit den beiden Gefäfsen der rechten Seite aus der *Anonyma*, und nur die *Subclavia sinistra* bleibt isolirt, wogegen ein secundäres Gefäfs, die sonst von letzterer kommende *Vertebralis sinistra*, aus dem Aortenbogen direkt abgeht, und zwar bald zwischen den beiden andern Gefäfsstämmen, bald neben ihnen nach links.

Verminderung der Zahl: *a*) Die *Carotis sinistra* kommt noch aus der *Anonyma*, neben welcher nur die *Subclavia sinistra* als besonderer Stamm auftritt, wie dies bei einigen Affen, Raubthieren, Nagern und Beutelthieren die Norm bildet. *b*) Es finden sich zwei *Anonymae*, von denen jede sich in die *Carotis* und *Subclavia* der entsprechenden Seite spaltet, welche ziemlich häufige Varietät mit dem normalen Verhalten bei den Fledermäusen, dem Maulwurf und dem Igel übereinstimmt. *c*) Die *Subclavia dextra* ist für sich, und die drei übrigen Gefäfse sind vereinigt, eine überaus seltene Anordnung. — Aufser diesen Fällen von Reduktion der aus dem Aortenbogen abgehenden Gefäfse auf 2, an die auch noch ein zweifelhafter Fall von gemeinschaftlichem Ursprunge beider *Subclaviae*, neben dem der beiden *Carotides*, sich anschliefst, existiren auch noch Beobachtungen über das Vorkommen eines nur einfachen Stammes, welcher späterhin alle Gefäfse abgiebt, und zwar findet ein solcher sich bei der Spaltung der Aorta an ihrem Ursprung in einen aufsteigenden und einen absteigenden Stamm.

Vermehrung der Zahl: *a*) Die *Anonyma* fehlt, und es erhöht sich somit, indem *Subclavia* und *Carotis dextra* direkt vom Aortenbogen abgeben, ähnlich wie beim Walfisch, die Zahl seiner Aeste auf 4, wobei öfters zugleich eine Versetzung der *Subclavia dextra* nach links, meist über alle drei übrigen Gefäfse weg, statt findet. *b*) Es entspringt vom Aortenbogen, ausser den normalen Stämmen, noch ein gewöhnlicher Ast der *Subclavia*, bisweilen an beiden Seiten und mitunter bei gleichzeitigem Fehlen der *Anonyma*, wodurch die Zahl der Gefäfse auf 4, seltner auf 5 oder selbst 6, erhöht wird: am häufigsten bildet diesen überzähligen Ast die linke *Vertebralis*, seltner eine unpaare Schilddrüsenarterie (*A. thyreoidea ima s. Neubaueri*), welche, zwischen *Anonyma* und *Carotis sinistra* oder links neben letzterer entspringend, vor der Luftröhre zur Schilddrüse emporsteigt, und noch seltner ist es die rechte *Vertebralis*, *Thyreoidea inferior* oder *Mammaria interna*. *c*) Die beiden Aeste der *Carotis* beider Seiten, nämlich die *Carotis externa* und *interna*, kommen direkt aus dem Aortenbogen, welche Anordnung aber nur einmal, und zwar bei doppeltem Aortenbogen, beobachtet worden ist.

In allen den Fällen, wo der Ursprung der *Subclavia dextra* nach links versetzt ist, läuft dieselbe, um auf die rechte Seite zu gelangen, hinter den übrigen Gefäfsstämmen weg, seltner zwischen ihnen und der Luftröhre, meist zwischen Luft- und Speiseröhre oder zwischen dieser und der Wirbelsäule hindurchtretend, und soll dies mitunter besondere Schlingbeschwerden (*Dysphagia lusoria*) zur Folge haben.

I. Arteria carotis communis.

Die *A. carotis communis s. primitiva* (gemeinschaftliche Kopfpulsader, κάρα Kopf) entspringt an der rechten Seite von der *A. anonyma*, an der linken direkt vom Aortenbogen, wendet sich aufwärts gegen die obere Oeffnung der Brusthöhle, aus welcher die rechte Arterie alsbald, die linke nach kurzem Verlaufe durch dieselbe, hinter dem entsprechenden Brust-Schlüsselbeingelenk hervortritt, steigt dann, leicht nach aufsen gebogen, an der Seite des Halses empor, und theilt sich in der Höhe des obern Randes des Schildknorpels, häufig nach Bildung einer leichten Anschwellung, unter spitzem Winkel in zwei ziemlich gleich starke Aeste, in die *Carotis externa* und *interna*. Entsprechend der Verschiedenheit ihres Ursprungs ist die rechte Carotis um die Länge der *A. anonyma* kürzer als die linke, welche ihr dagegen meist etwas an Weite nachsteht, und liegt auch, in Folge der schrägen Richtung des Aortenbogens, im untern Theil weiter nach vorn als jene. Im Verlauf am Halse grenzt die Carotis communis einwärts an Luftröhre und Kehlkopf, die linke auch an die Speiseröhre, ferner im mittlern Theil jede an den Seitenlappen der

Schilddrüse, von ihr meist etwas überlagert, ruht hinterwärts auf den Ursprüngen der *Mm. longus colli, rectus capitis anticus major* und *scaleni*, und wird vorn in gröfserer oder geringerer Ausdehnung bedeckt, theilweis auch gekreuzt, von der Zwischensehne nebst dem obern Bauch des *M. omohyoideus*, dem *M. sternothyreoideus* und dem *M. sternocleidomastoideus*, ausgenommen jedoch den obern, durch die *Fossa carotidea* sich hinziehenden Theil der Arterie, welcher eine mehr oberflächliche Lage hat, nur durch den *M. subcutaneus colli* und die *Fascia cervicalis* von der äufsern Haut getrennt. Nach aufsen von der *Carotis* befindet sich die *V. jugularis communis*, und dahinter der *N. vagus*, sämmtlich in eine gemeinsame feste Scheide eingeschlossen, aber durch Scheidewände, welche diese durchsetzen, von einander gesondert, und hinter der Scheide verläuft der *Sympathicus*, ferner am untern Ende die *A. thyreoidea inferior*, und rechterseits auch noch der *Ductus thoracicus*, jene schräg von aufsen nach innen, dieser von innen nach aufsen ziehend. Die linke Carotis berührt aufserdem an ihrem, noch in der Brusthöhle gelegenen Anfangstheil nach vorn die *V. anonyma sinistra*, nach hinten den entsprechenden *N. recurrens*.

Der Stamm der *Carotis communis* giebt in seinem ganzen Verlaufe, abgerechnet einige unbeständige kleine Gefäfschen an die Nachbartheile, keine Aeste ab, und bleibt daher von Anfang bis zu Ende von fast gleicher Stärke.

a) Arteria carotis externa.

Die *A. carotis externa s. facialis* (äufsere Kopfpulsader) steigt von der Endtheilung der *Carotis communis* am obern Rande des Schildknorpels, zuerst vor- und einwärts von der *Carotis interna*, dann nach aufsen von ihr, in einer Länge von 2-3'' fast gerade in die Höhe, und erstreckt sich bis hinter den Hals des *Proc. condyloideus* des Unterkiefers, wo sie unter gabelförmiger Spaltung endet. Sie liegt zuerst eine Strecke weit ziemlich oberflächlich, neben dem innern Rande des Kopfnickers, nur durch den Halshautmuskel und die Fascie von der äufsern Haut geschieden, tritt alsdann unter den *M. stylohyoideus* und den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.*, und ist zuletzt in die Parotis eingebettet, von deren Substanz jedoch abgegrenzt durch eine sie umgebende fibröse Scheide. Hinterwärts grenzt dieselbe an den *N. glossopharyngeus* und die *Mm. styloglossus* und *stylopharyngeus*, durch welche sie von der innern Carotis getrennt ist, und über ihre Aufsenfläche verlaufen, am untern Theil die schräg nach hinten absteigende *V. facialis communis*, ferner, zum Theil von dieser bedeckt, der Bogen des *N. hypoglossus*, während an ihrem obern Ende der *N. facialis* vorbeizieht. — Die Aeste, welche die *Carotis externa* in ihrem Verlaufe nach und nach abgiebt, sich mittelst derselben an den Organen der obern Halsgegend und an sämmtlichen Weichtheilen an der Aufsenseite des Schädels, sowie aufsen und innen am Antlitz verbreitend, sind, nach den Seiten geordnet, an denen sie vom Stamme abgehen: *a*) drei vordere, die *Aa. thyreoidea superior, lingualis* und *maxillaris externa; b*) ein innerer, die *A. pharyngea ascendens; c*) zwei hintere, die *Aa. occipitalis* und *auricularis posterior*, endlich *d*) als Endäste, die *Aa. temporalis superficialis* und *maxillaris interna*. Aufser diesen acht gröfsern Aesten finden sich noch mehrere unbeständige kleinere, theils für die Parotis (*Aa. parotideae*), theils für die angrenzenden Muskeln bestimmte, namentlich ein ziemlich constanter Ast für den *M. sternocleidomastoideus*.

1. *A. thyreoidea superior* (obere Schilddrüsenpulsader) entsteht vom vordern Umfange der *Carotis ext.*, dicht an ihrem Ursprunge, verläuft zuerst etwas aufwärts, dann in einem starken Bogen vor- und abwärts, und begiebt sich, unter dem obern Bauch des *M. omohyoideus* weg, zur Schilddrüse. Ihre Aeste sind:

a) *A. laryngea superior* (obere Kehlkopfpulsader) zieht zwischen dem grofsen Horn des Zungenbeins und dem obern Rande des Schildknorpels, bedeckt vom *M. thyreohyoideus*, fast horizontal nach vorn, dringt durch die *Membrana thyreohyoidea*, begleitet vom innern Ast des *N. laryngus superior*, ins Innere des Kehlkopfs, und vertheilt sich hier mit theils auf-, theils absteigenden Zweigen in der Schleimhaut und den Muskeln, sowie mit einem besondern Aestchen am Kehldeckel.

b) *Rami musculares* (Muskeläste), von unbestimmter Zahl, gehen zum *M. thyreohyoideus*, zu den obern Theilen der *Mm. sternothyreoideus* und *sternohyoideus*, zum obern Bauch des *M. omohyoideus* und zu den *Mm. sternocleidomastoideus* und *subcutaneus colli;* ein besonderer Ast, *A. cricothyreoidea*, verläuft längs dem obern Rande des *M. cricothyreoideus*, sich an diesem verzweigend, bis vor die Mitte des *Lig. cricothyreoideum medium*, wo er mit der gleichnamigen Arterie der andern Seite zusammenfliefst, und giebt Zweige zum Kehlkopf.

c) *Rami thyreoidei* (Schilddrüsenäste), gewöhnlich zwei, bilden die Endäste der *A. thyreoidea sup.*, und verzweigen sich in der Substanz der Schilddrüse, ohne hierbei mit den gleichen Gefäfsen der andern Seite, oder mit

der *A. thyreoidea inf.* derselben Seite, Anastomosen einzugehen; doch findet sich öfters ein querer Ast, welcher, vor der Luftröhre von der einen zur andern Seite ziehend, den Isthmus der Schilddrüse versorgt.

2. *A. lingualis* (Zungenpulsader), etwas stärker als die vorige, entspringt in geringer Entfernung über dieser, auch wohl mit ihr oder der folgenden Arterie aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen, wendet sich vor- und aufwärts zur obern Seite des grofsen Zungenbeinhorns, um an diesem entlang, zuerst verdeckt durch den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und den *N. hypoglossus*, weiterhin an der Innenseite des *M. hyoglossus*, geschlängelt nach vorn zu ziehen, dann aber schräg einwärts zur Zunge aufzusteigen, und verbreitet sich schliefslich in dieser ihrer ganzen Länge nach bis zur Zungenspitze. Ihre Aeste sind:

a) *Ramus hyoideus* (Zungenbeinast), ein dünnes Aestchen, zieht auf dem *M. hyoglossus*, dicht am Zungenbein, horizontal nach vorn, versorgt die an letzterem befestigten Muskeln, und anastomosirt mit dem gleichnamigen Gefäfs der andern Seite.

Fig. 167.

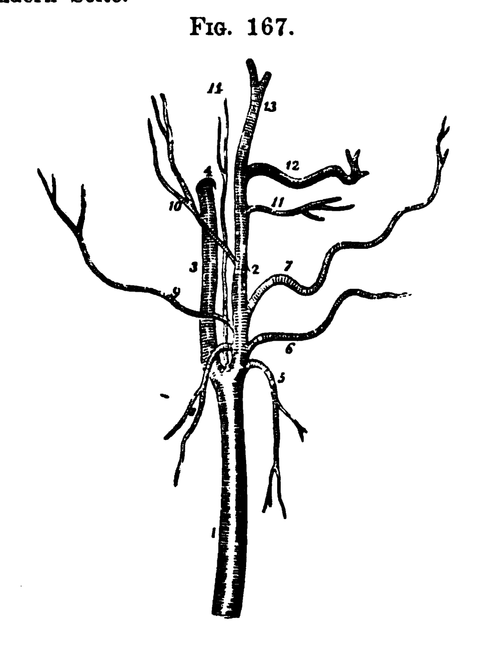


Fig. 167. Die Verästelung der äufsern Kopfpulsader. — 1. Stamm der A. carotis communis, sich theilend in 2. Carotis externa, und 3. Carotis interna, welche letztere bei 4. in die äufsere Mündung des Carotischen Kanals eintritt. 5. A. thyreoidea superior. 6. A. lingualis. 7. A. maxillaris externa. 8. Ast für den M. sternocleidomastoideus. 9. A. occipitalis. 10. A. auricularis posterior. 11. A. transversa faciei, hier direkt von der Carotis externa ausgehend. 12. A. maxillaris interna. 13. A. temporalis superficialis. 14. A. pharyngea ascendens.

b) *A. dorsalis linguae* (Zungenrückenpulsader), ebenfalls ein nur schwacher Ast, entspringt aus der Zungenpulsader, nachdem sie unter den *M. hyoglossus* getreten, steigt neben diesem einwärts zur Zungenwurzel empor, und verbreitet sich an deren Rückenseite in der Schleimhaut bis hinab zum Kehldeckel, sowie in den *Mm. styloglossus* und *glossopalatinus*, und selbst an der Mandel.

c) *A. sublingualis* (Unterzungenpulsader) verläuft am Boden der Mundhöhle, über dem *M. mylohyoideus*, nach aufsen vom *Ductus Whartonianus*, vorwärts zur Unterzungendrüse, versorgt diese, sowie die *Mm. genioglossus* und *geniohyoideus* und die sie bedeckende Schleimhaut, und anastomosirt durch einige, den *M. mylohyoideus* durchbohrende Aestchen mit der *A. submentalis* aus der *A. maxillaris externa*, welche sie mitunter zum Theil ersetzt.

d) *A. profunda linguae s. ranina* (tiefe Zungenpulsader), der stärkste Ast der Zungenpulsader und eigentliche Fortsetzung derselben, wendet sich etwas aufwärts gegen die Wurzel der Zunge, um dann in der Tiefe der letztern, zwischen den *Mm. genioglossus* und *longitudinalis linguae* unter vielen Schlängelungen sich nach vorn bis zur Zungenspitze fortzusetzen, und giebt in ihrem Verlaufe nach allen Seiten Zweige, theils an die Muskeln, theils an die Schleimhaut der Zunge, bis vor das Zungenbändchen, wo sie in einem flachen Bogen sich mit der gleichen Arterie der andern Seite vereinigt.

3. *A. maxillaris externa s. facialis* (äufsere Kiefer- oder Antlitzpulsader) entspringt nahe über der Zungenarterie von der vordern Seite der Carotis, zieht zuerst, bedeckt von der sie kreuzenden Sehne des *M. digastricus maxillae inf.* und dem *M. stylohyoideus*, fast senkrecht aufwärts, dann längs dem obern Umfang der Submaxillardrüse, meist in eine Furche derselben eingesenkt, horizontal nach vorn zum untern Rande des Unterkiefers, und tritt hierauf, sich um diesen, dicht vor dem untern Ende des vordern Randes des *M. masseter*, nach oben umbiegend, an das Antlitz, wo sie in schräger Richtung neben Mundwinkel und Nase bis zum innern Augenwinkel stark geschlängelt aufsteigt. Beim Verlaufe über den Unterkieferrand befindet sich die Arterie dicht unter dem Halshautmuskel und der Haut, so dafs man daselbst ihre Pulsation leicht durchfühlen kann, weiterhin aber, wo sie über den *M. buccinator* weggeht, liegen auf ihr, aufser einer mehr oder minder ansehnlichen Fettanhäufung, nach einander die *Mm. risorius, zygomaticus major et minor* und *levator labii superioris*. — Aeste entsendet

dieselbe in bedeutender Menge, sowohl vor ihrer Umbeugung um den Unterkiefer, als auch während ihres Verlaufs am Antlitz.

α. Aeste der äufsern Kieferpulsader vor ihrer Umbeugung um den Unterkiefer:

a) *A. palatina ascendens s. pharyngopalatina* (aufsteigende Gaumenpulsader) kommt aus dem Anfang der *A. maxillaris ext.*, mitunter aber aus der *A. pharyngea ascendens*, auch wohl direkt aus der *Carotis ext.*, steigt neben dem Schlundkopf zwischen den *Mm. styloglossus* und *stylopharyngeus* in die Höhe, giebt diesen Muskeln, sowie dem *M. pterygoideus int.* und dem Pharynx Zweige, und verästelt sich schliefslich theils an dem Ende der Ohrtrompete, theils am weichen Gaumen, wo sie mit der *A. palatina descendens* anastomosirt.

b) *A. tonsillaris* (Mandelpulsader), häufig ein Zweig der vorigen, entspringt in der Gegend des Unterkieferwinkels, geht aufwärts zum Seitenrande der Zungenwurzel, und verbreitet sich an dieser, sowie an der Seitenwand des Schlundkopfs, hauptsächlich aber in der Mandel.

c) *Rami submaxillares* (Unterkieferdrüsenäste), 2-6 an der Zahl, entstehen aus der äufsern Kieferarterie da, wo sie an der Submaxillardrüse hinzieht, auch wohl aus Aesten derselben, insbesondere der *A. submentalis*, und verbreiten sich, abwärts ziehend, in jener Drüse und einigen benachbarten Lymphdrüsen.

d) *Rami musculares* (Muskeläste) versorgen die *Mm. masseter, pterygoideus internus, digastricus maxillae inf.* und *stylohyoideus*.

e) *A. submentalis* (Unterkinnpulsader), ein meist ziemlich starkes Gefäfs, entsteht von der Maxillaris externa dicht vor ihrer Umbeugung gegen den Unterkiefer, läuft zwischen dem *M. mylohyoideus* und dem vordern Bauch des *M. digastricus*, an beide, sowie an den *M. subcutaneus colli* und an die Haut Zweige gebend, in Begleitung des *N. mylohyoideus* nach vorn, und schlägt sich mit ihren Endästen um den Rand des Kinnes aufwärts gegen das Antlitz, wo sie sich in den Muskeln und der Haut des Kinnes und der Unterlippe vertheilt und mit Zweigen der *Aa. coronaria labii inf.* und *mentalis* Verbindungen eingeht.

β. Aeste der äufsern Kieferpulsader während ihres Verlaufs am Antlitz:

f) *Aa. buccales* (Backenpulsadern), etwa 8-12 Aeste, die vom Antlitztheil der *A. maxillaris ext.* in der ganzen Länge desselben successiv abgehen, sich in den *Mm. buccinator* und *masseter*, sowie in den zum Mundwinkel verlaufenden Muskeln und im *M. orbicularis palpebrarum*, ferner in dem Fette und der Haut der Backe verbreiten, und mit den *Aa. transversa faciei*, *buccinatoria* und *infraorbitalis* anastomosiren.

g) *A. coronaria labii inferioris s. labialis inferior* (Kranzpulsader der Unterlippe) entspringt gewöhnlich etwa 1'' unterhalb des Mundwinkels, geht zuerst, bedeckt vom *M. depressor anguli oris,* schräg nach vorn und oben, und zieht dann in geschlängelter Richtung nahe dem Rande der Unterlippe, zwischen der Muskellage und der Schleimhaut horizontal einwärts zur Mittellinie, wo sie mit der gleichen Arterie der andern Seite im Bogen zusammenfliefst. Sie versorgt die Muskeln, die Schleimhaut und die äufsere Haut der Unterlippe und des Kinnes, und anastomosirt unterwärts mit den *Aa. submentalis* und *mentalis*.

h) *A. coronaria labii superioris s. labialis superior* (Kranzpulsader der Oberlippe) beginnt in der Höhe des Mundwinkels oder etwas darüber, und verläuft dicht am Rande der Oberlippe, ebenfalls zwischen Muskellage und Schleimhaut und noch stärker geschlängelt als die vorige, quer einwärts zur Mitte, wo sie sich mit derjenigen der andern Seite vereinigt. Sie versorgt die Oberlippe in ihrer ganzen Dicke, und schickt aufserdem einige Zweige aufwärts zur Nase, worunter ein stärkerer, öfters mehrfacher, *A. septi narium* (Nasenscheidewandpulsader), der sich am untern Theil der Nasenscheidewand bis zur Nasenspitze hin verbreitet.

i) *A. nasalis lateralis s. externa* (seitliche oder äufsere Nasenpulsader), welche den Endtheil der *A. maxillaris ext.* darstellt, zieht neben der Nase schräg nach oben und vorn, giebt zuerst *Rami pinnales s. alares nasi* (Nasenflügeläste) an den Nasenflügel bis zur Nasenspitze, entsendet alsdann *Rami dorsales nasi* (Nasenrückenäste) zum obern Theil der Seitenwand und zum Rücken der Nase, und tritt zuletzt als *A. angularis* (Winkelpulsader) an den innern Augenwinkel, wo sie mit der *A. ophthalmica,* einem Aste der *Carotis interna,* anastomosirt. Mitunter endet sie schon am Nasenflügel oder selbst noch früher, und wird alsdann der fehlende Theil durch die *A. ophthalmica*, auch wohl durch die *A. transversa faciei,* ersetzt.

4. *A. pharyngea ascendens s. inferior* (aufsteigende Schlundkopfpulsader), ein langer und dünner Ast, entspringt vom innern Umfange der *Carotis ext.*, gegenüber der Zungenarterie oder etwas weiter nach unten, zieht gerade aufwärts zur Schädelbasis, zuerst zwischen der äufsern und innern Carotis, dann zwischen letzterer und der Seitenwand des Schlundkopfes, und giebt folgende Aeste ab:

der *A. thyreoidea inf.* derselben Seite, Anastomosen einzugehen; doch findet sich öfters ein querer Ast, welcher, vor der Luftröhre von der einen zur andern Seite ziehend, den Isthmus der Schilddrüse versorgt.

2. *A. lingualis* (Zungenpulsader), etwas stärker als die vorige, entspringt in geringer Entfernung über dieser, auch wohl mit ihr oder der folgenden Arterie aus einem gemeinschaftlichen Stämmchen, wendet sich vor- und aufwärts zur obern Seite des grofsen Zungenbeinhorns, um an diesem entlang, zuerst verdeckt durch den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und den *N. hypoglossus*, weiterhin an der Innenseite des *M. hyoglossus*, geschlängelt nach vorn zu ziehen, dann aber schräg einwärts zur Zunge aufzusteigen, und verbreitet sich schliefslich in dieser ihrer ganzen Länge nach bis zur Zungenspitze. Ihre Aeste sind:

a) *Ramus hyoideus* (Zungenbeinast), ein dünnes Aestchen, zieht auf dem *M. hyoglossus*, dicht am Zungenbein, horizontal nach vorn, versorgt die an letzterem befestigten Muskeln, und anastomosirt mit dem gleichnamigen Gefäfs der andern Seite.

Fig. 167.

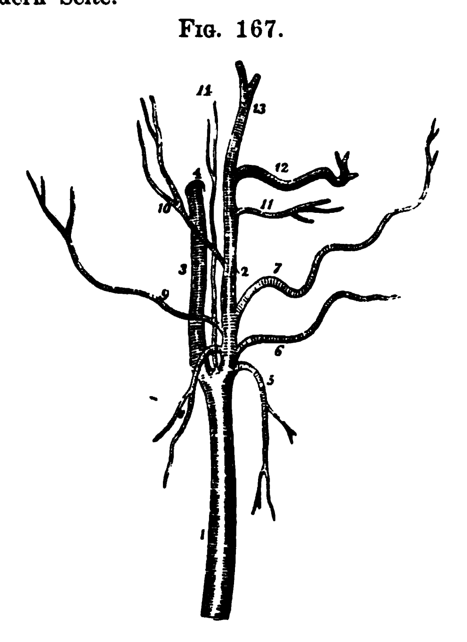


Fig. 167. Die Verästelung der äufsern Kopfpulsader. — 1. Stamm der A. carotis communis, sich theilend in 2. Carotis externa, und 3. Carotis interna, welche letztere bei 4. in die äufsere Mündung des Carotischen Kanals eintritt. 5. A. thyreoidea superior. 6. A. lingualis. 7. A. maxillaris externa. 8. Ast für den M. sternocleidomastoideus. 9. A. occipitalis. 10. A. auricularis posterior. 11. A. transversa faciei, hier direkt von der Carotis externa ausgehend. 12. A. maxillaris interna. 13. A. temporalis superficialis. 14. A. pharyngea ascendens.

b) *A. dorsalis linguae* (Zungenrückenpulsader), ebenfalls ein nur schwacher Ast, entspringt aus der Zungenpulsader, nachdem sie unter den *M. hyoglossus* getreten, steigt neben diesem einwärts zur Zungenwurzel empor, und verbreitet sich an deren Rückenseite in der Schleimhaut bis hinab zum Kehldeckel, sowie in den *Mm. styloglossus* und *glossopalatinus*, und selbst an der Mandel.

c) *A. sublingualis* (Unterzungenpulsader) verläuft am Boden der Mundhöhle, über dem *M. mylohyoideus*, nach aufsen vom *Ductus Whartonianus*, vorwärts zur Unterzungendrüse, versorgt diese, sowie die *Mm. genioglossus* und *geniohyoideus* und die sie bedeckende Schleimhaut, und anastomosirt durch einige, den *M. mylohyoideus* durchbohrende Aestchen mit der *A. submentalis* aus der *A. maxillaris externa*, welche sie mitunter zum Theil ersetzt.

d) *A. profunda linguae s. ranina* (tiefe Zungenpulsader), der stärkste Ast der Zungenpulsader und eigentliche Fortsetzung derselben, wendet sich etwas aufwärts gegen die Wurzel der Zunge, um dann in der Tiefe der letztern, zwischen den *Mm. genioglossus* und *longitudinalis linguae* unter vielen Schlängelungen sich nach vorn bis zur Zungenspitze fortzusetzen, und giebt in ihrem Verlaufe nach allen Seiten Zweige, theils an die Muskeln, theils an die Schleimhaut der Zunge, bis vor das Zungenbändchen, wo sie in einem flachen Bogen sich mit der gleichen Arterie der andern Seite vereinigt.

3. *A. maxillaris externa s. facialis* (äufsere Kiefer- oder Antlitzpulsader) entspringt nahe über der Zungenarterie von der vordern Seite der Carotis, zieht zuerst, bedeckt von der sie kreuzenden Sehne des *M. digastricus maxillae inf.* und dem *M. stylohyoideus*, fast senkrecht aufwärts, dann längs dem obern Umfang der Submaxillardrüse, meist in eine Furche derselben eingesenkt, horizontal nach vorn zum untern Rande des Unterkiefers, und tritt hierauf, sich um diesen, dicht vor dem untern Ende des vordern Randes des *M. masseter*, nach oben umbiegend, an das Antlitz, wo sie in schräger Richtung neben Mundwinkel und Nase bis zum innern Augenwinkel stark geschlängelt aufsteigt. Beim Verlaufe über den Unterkieferrand befindet sich die Arterie dicht unter dem Halshautmuskel und der Haut, so dafs man daselbst ihre Pulsation leicht durchfühlen kann, weiterhin aber, wo sie über den *M. buccinator* weggeht, liegen auf ihr, aufser einer mehr oder minder ansehnlichen Fettanhäufung, nach einander die *Mm. risorius, zygomaticus major et minor* und *levator labii superioris*. — Aeste entsendet

dieselbe in bedeutender Menge, sowohl vor ihrer Umbeugung um den Unterkiefer, als auch während ihres Verlaufs am Antlitz.

α. Aeste der äufsern Kieferpulsader vor ihrer Umbeugung um den Unterkiefer:

a) *A. palatina ascendens s. pharyngopalatina* (aufsteigende Gaumenpulsader) kommt aus dem Anfang der *A. maxillaris ext.*, mitunter aber aus der *A. pharyngea ascendens*, auch wohl direkt aus der *Carotis ext.*, steigt neben dem Schlundkopf zwischen den *Mm. styloglossus* und *stylopharyngeus* in die Höhe, giebt diesen Muskeln, sowie dem *M. pterygoideus int.* und dem Pharynx Zweige, und verästelt sich schliefslich theils an dem Ende der Ohrtrompete, theils am weichen Gaumen, wo sie mit der *A. palatina descendens* anastomosirt.

b) *A. tonsillaris* (Mandelpulsader), häufig ein Zweig der vorigen, entspringt in der Gegend des Unterkieferwinkels, geht aufwärts zum Seitenrande der Zungenwurzel, und verbreitet sich an dieser, sowie an der Seitenwand des Schlundkopfs, hauptsächlich aber in der Mandel.

c) *Rami submaxillares* (Unterkieferdrüsenäste), 2-6 an der Zahl, entstehen aus der äufsern Kieferarterie da, wo sie an der Submaxillardrüse hinzieht, auch wohl aus Aesten derselben, insbesondere der *A. submentalis*, und verbreiten sich, abwärts ziehend, in jener Drüse und einigen benachbarten Lymphdrüsen.

d) *Rami musculares* (Muskeläste) versorgen die *Mm. masseter, pterygoideus internus, digastricus maxillae inf.* und *stylohyoideus*.

e) *A. submentalis* (Unterkinnpulsader), ein meist ziemlich starkes Gefäfs, entsteht von der Maxillaris externa dicht vor ihrer Umbeugung gegen den Unterkiefer, läuft zwischen dem *M. mylohyoideus* und dem vordern Bauch des *M. digastricus*, an beide, sowie an den *M. subcutaneus colli* und an die Haut Zweige gebend, in Begleitung des *N. mylohyoideus* nach vorn, und schlägt sich mit ihren Endästen um den Rand des Kinnes aufwärts gegen das Antlitz, wo sie sich in den Muskeln und der Haut des Kinnes und der Unterlippe vertheilt und mit Zweigen der *Aa. coronaria labii inf.* und *mentalis* Verbindungen eingeht.

β. Aeste der äufsern Kieferpulsader während ihres Verlaufs am Antlitz:

f) *Aa. buccales* (Backenpulsadern), etwa 8-12 Aeste, die vom Antlitztheil der *A. maxillaris ext.* in der ganzen Länge desselben successiv abgehen, sich in den *Mm. buccinator* und *masseter*, sowie in den zum Mundwinkel verlaufenden Muskeln und im *M. orbicularis palpebrarum*, ferner in dem Fette und der Haut der Backe verbreiten, und mit den *Aa. transversa faciei*, *buccinatoria* und *infraorbitalis* anastomosiren.

g) *A. coronaria labii inferioris s. labialis inferior* (Kranzpulsader der Unterlippe) entspringt gewöhnlich etwa 1'' unterhalb des Mundwinkels, geht zuerst, bedeckt vom *M. depressor anguli oris*, schräg nach vorn und oben, und zieht dann in geschlängelter Richtung nahe dem Rande der Unterlippe, zwischen der Muskellage und der Schleimhaut horizontal einwärts zur Mittellinie, wo sie mit der gleichen Arterie der andern Seite im Bogen zusammenfliefst. Sie versorgt die Muskeln, die Schleimhaut und die äufsere Haut der Unterlippe und des Kinnes, und anastomosirt unterwärts mit den *Aa. submentalis* und *mentalis*.

h) *A. coronaria labii superioris s. labialis superior* (Kranzpulsader der Oberlippe) beginnt in der Höhe des Mundwinkels oder etwas darüber, und verläuft dicht am Rande der Oberlippe, ebenfalls zwischen Muskellage und Schleimhaut und noch stärker geschlängelt als die vorige, quer einwärts zur Mitte, wo sie sich mit derjenigen der andern Seite vereinigt. Sie versorgt die Oberlippe in ihrer ganzen Dicke, und schickt aufserdem einige Zweige aufwärts zur Nase, worunter ein stärkerer, öfters mehrfacher, *A. septi narium* (Nasenscheidewandpulsader), der sich am untern Theil der Nasenscheidewand bis zur Nasenspitze hin verbreitet.

i) *A. nasalis lateralis s. externa* (seitliche oder äufsere Nasenpulsader), welche den Endtheil der *A. maxillaris ext.* darstellt, zieht neben der Nase schräg nach oben und vorn, giebt zuerst *Rami pinnales s. alares nasi* (Nasenflügeläste) an den Nasenflügel bis zur Nasenspitze, entsendet alsdann *Rami dorsales nasi* (Nasenrückenäste) zum obern Theil der Seitenwand und zum Rücken der Nase, und tritt zuletzt als *A. angularis* (Winkelpulsader) an den innern Augenwinkel, wo sie mit der *A. ophthalmica*, einem Aste der *Carotis interna*, anastomosirt. Mitunter endet sie schon am Nasenflügel oder selbst noch früher, und wird alsdann der fehlende Theil durch die *A. ophthalmica*, auch wohl durch die *A. transversa faciei*, ersetzt.

4. *A. pharyngea ascendens s. inferior* (aufsteigende Schlundkopfpulsader), ein langer und dünner Ast, entspringt vom innern Umfange der *Carotis ext.*, gegenüber der Zungenarterie oder etwas weiter nach unten, zieht gerade aufwärts zur Schädelbasis, zuerst zwischen der äufsern und innern Carotis, dann zwischen letzterer und der Seitenwand des Schlundkopfes, und giebt folgende Aeste ab:

a) *Rami pharyngei* (Schlundkopfsäste), von unbestimmter Zahl, gehen einwärts zum Schlundkopf, und verbreiten sich an der hintern und seitlichen Wand desselben bis hinauf zur Schädelbasis, ferner am hintern Theil des Gaumensegels und an der Ohrtrompete.

b) *Ramus meningeus s. basilaris* (Hirnhautast) steigt neben der *Carotis interna* in die Höhe, versorgt die *Mm. longus colli* und *rectus capitis anticus major,* sowie das *Ganglion cervicale supremum* und die das *Foramen lacerum* passirenden Nerven, und dringt dann mit einem Zweige durch letztere Oeffnung in die Schädelhöhle, wo er sich hauptsächlich an den Wänden des *Sinus transversus* und *Sinus petrosus inferior* verbreitet, während ein anderer Zweig durch den *Canalis hypoglossi* zur Innenfläche der Basis des Hinterhauptbeins gelangt und hier sich im Gewebe des Endocranium zu einem Netzwerke auflöst, in welches feine Zweige von dem im Sinus cavernosus liegenden Abschnitt der innern Carotis eintreten.

5. *A. occipitalis* (Hinterhauptspulsader) entspringt vom hintern Umfang der *Carotis ext.*, meistens gegenüber dem Ursprung der *A. maxillaris externa,* bisweilen aus einem ihr mit der *A. auricularis post.* gemeinsamen Stämmchen, läuft zuerst, innen neben dem hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und dem *N. hypoglossus,* über die *A. carotis int.* und die *V. jugularis int.* weg, gerade aufwärts bis zur Gegend zwischen dem *Proc. transversus* des Atlas und dem *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins, dann aber, öfters in einer eignen, neben der Innenseite der *Incisura mastoidea* befindlichen Knochenfurche, bedeckt von den Ansätzen der *Mm. sternocleidomastoideus, trachelomastoideus* und *splenius capitis*, horizontal nach hinten, und wendet sich endlich, am Innenrande des letztgenannten Muskels hervortretend, wiederum nach oben, um am Hinterhaupt ziemlich oberflächlich aufzusteigen. Ihre Aeste sind:

a) *Rami cervicales* (Halsäste) kommen vom untern verticalen und vom horizontalen Theil des Stammes und begeben sich abwärts und rückwärts zum obern Theil des *M. sternocleidomastoideus*, zum hintern Bauch des *M. digastricus* und zu den obern Enden der Nackenmuskeln, sowie zu den Lymphdrüsen des Halses und zur äufsern Haut. Der ansehnlichste dieser Aeste, *A. cervicalis descendens* (absteigende Nackenpulsader), steigt von der Gegend des *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins zwischen den Nackenmuskeln, diese versorgend, tiefer herab, und gewöhnlich finden sich zwei, ein oberflächlicher und ein tiefer, welcher letztere mit Zweigen der *Aa. vertebralis* und *cervicalis profunda* aus der *A. subclavia* anastomosirt.

b) *A. meningea posterior externa* (äussere hintere Hirnhautpulsader), ein unbeständiger, meist kleiner, mitunter jedoch stärker entwickelter Ast, entsteht vom horizontalen Theil des Stammes, und begiebt sich aufwärts zum und in das *Foramen mastoideum*, von wo aus er sich in der Diploë verbreitet, wie auch bisweilen einen feinen Zweig in die Schädelhöhle zur Dura mater abgiebt.

c) *Rami occipitales* (Hinterhauptsäste), gewöhnlich zwei, ein äufserer und ein innerer, welche die Endäste der *A. occipitalis* darstellen, steigen in der Hinterhauptsgegend, zwischen äufserer Haut und *Galea aponeurotica,* in mehr oder minder geschlängelter Richtung zum Scheitel in die Höhe, geben zahlreiche Seitenzweige an die Kopfhaut und den *M. occipitalis,* und anastomosiren sowohl mit den gleichen Aesten der andern Seite, als auch mit solchen der *Aa. frontalis, auricularis posterior* und *temporalis superficialis.*

6. *A. auricularis posterior* (hintere Ohrpulsader) entspringt etwa 1'' über der *A. occipitalis* vom hintern Umfange der *Carotis externa,* wendet sich aufwärts und zugleich etwas nach hinten und aufsen, und verläuft längs der Aufsenseite des *Proc. styloideus* des Schläfenbeins gegen den vordern Rand des *Proc. mastoideus*, um dann, oberflächlicher werdend, an letzterem entlang und in der Furche zwischen dem äufsern Ohr und dem Schädel, bedeckt von den *Mm. retrahentes auriculae*, sich hinzuziehen. Sie giebt folgende Aeste ab:

a) *Rami musculares* (Muskeläste) kommen aus dem Anfange des Stammes und treten an die *Mm. stylohyoideus* und *styloglossus*, den hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* und das obere Ende des *M. sternocleidomastoideus.*

b) *A. stylomastoidea* (Griffelwarzenpulsader), von geringer Stärke und häufig ein Ast der *A. occipitalis,* steigt hinter dem *Proc. styloideus* senkrecht in die Höhe, dringt durch das *For. stylomastoideum* in den Falloppi'schen Kanal, entsendet von hier aus Zweige nach hinten an die *Cellulae mastoideae*, nach vorn an die Schleimhaut der Paukenhöhle, sowie an den *M. stapedius* und das Paukenfell, und vertheilt sich schliefslich, durch den *Hiatus canalis Falloppii* in die Schädelhöhle tretend, in der harten Hirnhaut.

c) *Rami parotidei* (Ohrspeicheldrüsenäste), einige kleine Zweige für den untern Theil der Parotis, an welcher sie sich mit deren direkt von der Carotis externa ausgehenden Arterienzweigen verbinden.

d) *Ramus mastoideus s. occipitalis* (Warzenfortsatz- oder Hinterhauptsast) läuft über die Wurzel des *Proc. mastoideus* nach hinten und oben, versorgt die an diesem befestigten Muskeln und die äufsere Haut, und anastomosirt mit Aesten der *A. occipitalis*.

e) *Rami auriculares* (Ohräste), gewöhnlich zwei, ein unterer und ein oberer, verbreiten sich an der hintern Fläche der Ohrmuschel und dem Ohrläppchen, wie auch in den *Mm. retrahentes* und *attollens auriculae*, schicken ferner einige den Ohrknorpel durchbohrende oder durch den Einschnitt zwischen *Helix* und *Anthelix* hindurchtretende Zweige zur vordern Fläche des Ohrs, und anastomosiren theils mit dem vorigen Aste, theils mit Aesten der *Aa. occipitalis* und *temporalis superficialis*.

7. *A. temporalis superficialis* (oberflächliche Schläfenpulsader), der schwächere der beiden Endäste der *Carotis externa*, geht in fortgesetzter Richtung des Stammes, vor dem knorpeligen Gehörgange und hinter dem Gelenkfortsatze des Unterkiefers, dann über die Wurzel des Jochbogens weg, geschlängelt aufwärts zur Schläfengegend, liegt anfangs unter dem obern Theil der Parotis, weiterhin aber dicht unter der äufsern Haut, zwischen dieser und der *Fascia temporalis*, und theilt sich schliesslich, etwa 1-1½" über dem Kiefergelenk, in die *Aa. temporalis superficialis anterior et posterior*. Ihre Aeste sind:

a) *A. transversa faciei* (quere Antlitzpulsader) entspringt dicht über dem Anfange des Stammes aus dessen vorderem Umfange, zieht über den *M. masseter* weg, zuerst bedeckt von der Parotis, dann, parallel zum *Ductus Stenonianus*, über diesem horizontal nach vorn bis zur Mitte der Backe, ertheilt Zweige allen diesen Gebilden, ferner dem *M. buccinator*, dem untern äufsern Abschnitt des *M. orbicularis palpebrarum*, den *Mm. zygomatici* und *levator anguli oris* und der Haut der Wange, und anastomosirt mit den *Aa. buccales* aus der *Maxillaris externa*, sowie mit den *Aa. buccinatoria* und *infraorbitalis* aus der *Maxillaris interna*. — Ziemlich häufig kommt diese Arterie unmittelbar aus der *Carotis ext.*, und bisweilen ist sie doppelt; mitunter hat sie eine bedeutende Stärke und ersetzt auch wohl zum Theil die Antlitzäste der *A. maxillaris externa*.

b) *Aa. auriculares anteriores* (vordere Ohrpulsadern), gewöhnlich 2-3 untere und 1 obere, von denen jene unter der Wurzel des Jochbogens, diese an derselben entspringen, gehen rückwärts zum vordern Umfang des äufsern Ohrs, an welchen keine Aeste von der hintern Ohrpulsader treten, verbreiten sich an einem Theile des Ohrläppchens, an dem knorpeligen Gehörgange, dem *Tragus*, dem Anfange der *Helix* und den *Mm. attollens* und *attrahens auriculae*, und anastomosiren mit Aesten der *A. auricularis posterior*.

c) *A. temporalis media* (mittlere Schläfenpulsader), ein kleiner Ast, entspringt dicht über der Wurzel des Jochbogens, dringt sogleich, die *Fascia temporalis* durchbohrend, in die Tiefe zum *M. temporalis*, und vertheilt sich in diesem mittelst aufsteigender Aeste, welche mit den *Aa. temporales profundae* aus der *Maxillaris int.* anastomosiren.

d) *A. zygomatico-orbitalis s. supraorbitalis externa* (Jochbein-Augenhöhlenpulsader) kommt aus der Schläfenarterie in der Gegend zwischen deren Endtheilung und dem Jochbogen, läuft über diesem schräg nach vorn und oben gegen den äufsern Theil des obern Augenhöhlenrandes, anfangs dicht unter der Haut, dann bedeckt vom Augenlidschliefser, giebt an beide Zweige und anastomosirt mit der *A. transversa faciei* und dem folgenden Aste, sowie mit den *Aa. frontalis* und *lacrymalis* aus der *Ophthalmica*. Sie variirt sehr in ihrer Gröfse und ist mitunter ein Ast der folgenden Arterie.

e) *A. temporalis superficialis anterior s. frontalis* (vordere oberflächliche Schläfenpulsader) entsteht aus der Endtheilung der Schläfenpulsader, zieht auf der *Fascia temporalis* nach vorn und oben gegen den vordern Rand der Schläfengrube, dann in gebogener Richtung rück- und aufwärts, und verzweigt sich in der Haut der Schläfen- und Stirngegend, im *M. frontalis* und in der *Galea aponeurotica*, anastomosirend mit dem gleichnamigen Gefäfse der andern Seite, mit dem vorigen und dem folgenden Aste und mit den *Aa. frontalis* und *supraorbitalis* aus der *Ophthalmica*. An diesem Gefäfse wird gewöhnlich die arterielle Blutentziehung (Arteriotomie) vorgenommen, wozu es sich durch seinen oberflächlichen Verlauf und seine feste Unterlage besonders eignet.

f) *A. temporalis superficialis posterior s. occipitalis* (hintere oberflächliche Schläfenpulsader), welche hinter der vorigen vom Endtheile des Stammes ausgeht, steigt ziemlich gerade unter der Haut gegen den Scheitel empor, versorgt dieselbe und die darunter liegenden Weichtheile, und anastomosirt nach oben mit der gleichen Arterie der andern Seite, nach vorn mit dem vorigen Aste, nach hinten mit Aesten der *Aa. occipitalis* und *auricularis posterior*.

8. *A. maxillaris interna* (innere Kieferpulsader), der zweite, stärkere Endast der *Carotis externa*, tritt von deren Theilungsstelle als-

bald in die Tiefe, um zwischen den Weichtheilen des untern Abschnitts der Schläfengrube in starken Windungen nach vorn, oben und innen weiter zu ziehen, und wird freigelegt, indem man, nach Fortnahme des Jochbogens und Durchschneidung der Ansätze des Kau- und des Schläfenmuskels, den Unterkieferast im untern Theil quer durchsägt und ihn, unter Trennung seiner Gelenkverbindung und Ablösung der an ihm befestigten Flügelmuskeln, vorsichtig abträgt. Von ihrem Ursprunge hinter und unter dem Halse des Unterkiefers, wo sie von der Parotis bedeckt ist, sich in einem starken Bogen einwärts biegend, läuft die Arterie zuerst an der Innenfläche des Unterkieferastes, zwischen ihm und dem *Lig. maxillare laterale int.*, aufsen neben den *Nn. lingualis* und *alveolaris inferior*, horizontal nach vorn, zieht hierauf, zwischen den beiden *Mm. pterygoidei* hindurchgehend oder an der Aufsenfläche des *M. pterygoideus externus*, zwischen ihm und dem untern Ende des *M. temporalis*, fortlaufend, in geschlängelter Richtung nach vorn, oben und innen, und tritt endlich, nach einer starken, mitunter doppelten Krümmung, die sie hinter dem Oberkiefer bildet, zwischen den beiden Köpfen des *M. pterygoideus ext.* hindurch einwärts zur *Fossa pterygopalatina,* wo sie sich in ihre Endäste, die *Aa. palatina descendens* und *nasalis posterior* spaltet. Sie giebt in ihrem Verlaufe zahlreiche Aeste ab, die sich am Ober- und Unterkiefer und an beiden Zahnreihen, in den Kaumuskeln, dem Gaumen, der innern Nase, dem innern und mittlern Ohr und

FIG. 168.

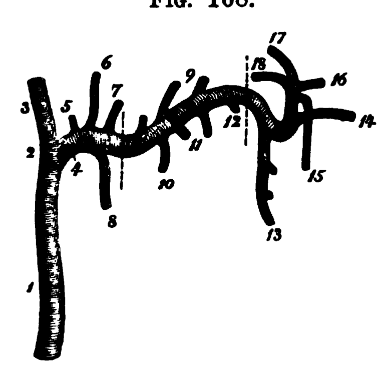


FIG. 168. Die Verästelung der innern Kieferpulsader. — 1. Carotis externa; 2. Endtheilung derselben. 3. A. temporalis superficialis. 4. A. maxillaris interna; *a.* erster, *b.* zweiter, und *c.* dritter Abschnitt derselben, mit der Astbildung eines jeden. 5. A. tympanica. 6. A. meningea media. 7. A. meningea parva. 8. A. alveolaris inferior. 9. Aa. temporales profundae. 10. A. masseterica. 11,11. Aa. pterygoideae. 12. A. buccinatoria. 13. A. alveolaris superior. 14. A. infraorbitalis. 15. A. palatina descendens. 16. A. nasalis posterior. 17. A. pharyngea suprema. 18. A. Vidiana.

der harten Hirnhaut verbreiten, und welche man, zur leichtern Uebersicht, nach der Gegend ihres Ursprungs in folgende drei Gruppen abtheilt.

α. Aeste aus dem Anfange der innern Kieferpulsader, längs ihres Zuges dicht am Unterkiefer:

a) *A. auricularis profunda* (tiefe Ohrpulsader), ein kleiner Ast, der dicht am Ursprunge des Stammes aus diesem entsteht, öfters aber aus der Endtheilung der *Carotis ext.* oder dem Anfange der *A. temporalis* hervorgeht, und sich, nach innen und hinten vom Kiefergelenk gerade aufwärts ziehend, theils an letzterem, theils am äufsern Gehörgang bis zum untern Rande des Paukenfells verbreitet.

b) *A. tympanica* (Paukenpulsader), ebenfalls von geringer Stärke und häufig ein Ast des vorigen oder der *A. meningea media,* dringt durch die Glaser'sche Spalte in die Paukenhöhle, und vertheilt sich hier in der Schleimhaut.

c) *A. alveolaris* (*s. dentalis*) *inferior* (Unterkieferpulsader) geht zwischen dem Unterkieferaste und dem innern Seitenbande, in Begleitung des gleichnamigen Nerven, abwärts zum *For. maxillare posterius*, schickt hier einen kleinen Ast, *A. mylohyoidea*, im *Sulcus mylohyoideus* entlang zur untern Fläche des *M. mylohyoideus*, dringt dann in den Unterkieferkanal, längs welchem hinziehend sie in der ganzen Ausdehnung desselben und bis zur *Spina mentalis* hin feine Aestchen, *Rami dentales et alveolares*, aufwärts an die Substanz des Kiefers und an die Zahnwurzeln absendet, und gelangt endlich als *A. mentalis* (Kinnpulsader) durch das *For. maxillare anterius* zur vordern Seite des Kinnes, wo sie sich an den Muskeln und im Zahnfleisch verbreitet und mit den *Aa. coronaria labii inf.* und *submentalis* aus der *Maxillaris externa* anastomosirt.

d) *A. meningea media s. spinosa* (mittlere Hirnhautpulsader), der ansehnlichste Ast der innern Kieferpulsader, entsteht aus deren oberem Umfang, gegenüber dem vorigen Aste, öfters aber schon früher oder erst später, zieht an der Innenseite des *M. pterygoideus ext.* aufwärts gegen das *Foramen spinosum*, um durch dieses in die Schädelhöhle einzutreten, entsendet hier alsbald einen dünnen Zweig, *Ramus petrosus*, der rück- und auswärts über die obere Fläche der *Pars petrosa* des Schläfenbeins gegen den *Hiatus canalis Falloppii* verläuft und sich mit der *A. stylomastoidea* verbindet, sowie dem *M. tensor tympani* und der Schleimhaut der Paukenhöhle Zweige giebt, und spaltet sich dann nach kurzem Verlaufe in zwei Aeste, einen meist stärkern vordern und einen hintern, welche, in den Gefäfsfurchen der mittlern Schädelgrube auf-

steigend, sich in der harten Hirnhaut und der Substanz der Schädelknochen verbreiten, wie auch mittelst zahlreicher Zweige, welche theils durch Oeffnungen der Schädelknochen, namentlich das *Foramen parietale* und *mastoideum*, theils durch die Nähte austreten, sowohl die Weichtheile an der Aufsenseite der Schädeldecke, als auch die Auskleidung der Höhlen der Gesichtsknochen versorgen. Der *Ramus anterior* läuft an der Innenfläche des grofsen Keilbeinflügels nach aufsen und vorn, dann in einer Furche oder einem Kanale des vordern untern Scheitelbeinwinkels aufwärts, und vertheilt sich in der Scheitel- und Stirngegend, schickt auch gewöhnlich einige Aestchen, sowohl durch die obere Augenhöhlenspalte oder durch ein nach aufsen von dieser befindliches Kanälchen in die Orbita, wo sie mit der *A. ophthalmica* anastomosiren, als auch durch das *For. coecum* zur Nasenhöhle. Der *Ramus posterior* zieht in einer Furche der Schläfenbeinschuppe nach aufsen und hinten, dann am hintern Theil des Scheitelbeins aufwärts, und hat ihre Verbreitung in der Hinterhauptsgegend bis hinab zum Hirnzelt. — Oefters findet sich vor dieser Arterie eine kleinere von gleicher Richtung, *A. meningea parva s. accessoria*, die bald aus jener dicht an ihrem Ursprunge hervorgeht, bald einen direkten Ast der *A. maxillaris int.* darstellt, senkrecht aufsteigend an die Ursprünge der beiden *Mm. pterygoidei* und an die obern Gaumenmuskeln, sowie an die Ohrtrompete und den 3. Ast des *N. trigeminus* Zweige giebt, und endlich, neben diesem durch das *Foramen ovale* in die Schädelhöhle eindringend, sich am *Ganglion Gasseri* und dem angrenzenden Theil der harten Hirnhaut ausbreitet.

β. Aeste aus der mittlern Portion der innern Kieferpulsader, während ihres Verlaufs an und zwischen den Flügelmuskeln:

e) *Aa. temporales profundae* (tiefe Schläfenpulsadern), stets zwei, eine hintere und eine vordere, entspringen am obern Umfange des Stammes, meist durch die folgenden Aeste von einander getrennt, steigen in der Schläfengrube, dicht auf den Knochen, die hintere an der Schläfenbeinschuppe, die vordere am grofsen Keilbeinflügel, in die Höhe, sich an der Beinhaut und in der Substanz des *M. temporalis* verbreitend, und anastomosiren mit einander und mit der *A. temporalis media*. Von der vordern Arterie dringen auch Aestchen durch Oeffnungen in der äufsern Augenhöhlenwand zur Orbita, wo sie sich in den an erstere grenzenden Theilen verästeln und mit der *A. lacrymalis* in Verbindung treten, und ein ansehnlicherer Zweig, *A. subcutanea malae*, gelangt mit dem gleichnamigen Nervenast durch den Jochbeinkanal zur Wangengegend.

f) *A. masseterica* (Kaumuskelpulsader), ein kleiner, aber beständiger Ast, entspringt öfters gemeinschaftlich mit der *A. temporalis prof. post.*, geht durch die *Incisura semilunaris* des Unterkieferastes quer nach aufsen zur Innenfläche des *M. masseter*, und verbreitet sich in dessen tieferm Theile, wo sie mit Aesten der *Aa. transversa faciei* und *maxillaris ext.* anastomosirt.

g) *Aa. pterygoideae* (Flügelmuskelpulsadern), mehrere kleine Aeste, die theils vom Stamme der innern Kieferpulsader, theils von verschiedenen Muskelästen derselben abgehen und sich in den beiden *Mm. pterygoidei* verzweigen.

h) *A. buccinatoria s. buccalis* (Backenpulsader) zieht abwärts, dann auf dem *M. buccinator* nach vorn, vertheilt sich an diesem und der Schleimhaut der Backe, wie auch mit einigen Zweigen an den zum Mundwinkel verlaufenden Muskeln, und anastomosirt mit den *Aa. buccales* aus der *Maxillaris ext.*, sowie mit Aesten der *Aa. transversa faciei* und *infraorbitalis*.

γ. Aeste aus dem letzten Abschnitt der innern Kieferpulsader, von der Stelle, wo sie hinter den Oberkiefer tritt, bis zu ihrer Endtheilung in der Flügelgaumengrube:

i) *A. alveolaris* (*s. dentalis*) *superior* (Oberkieferpulsader) entspringt meist gemeinschaftlich mit dem folgenden Aste, geht an der hintern Seite des Oberkiefers etwas abwärts, dann an der Aufsenseite desselben, unter dem *Proc. zygomaticus* weg, geschlängelt nach vorn, schickt Aestchen, sowohl gleich anfangs durch die *Canales alveolares posteriores* zu den obern Backenzähnen und zur Schleimhaut der Kieferhöhle, als auch weiterhin zum Zahnfleisch, zur Schleimhaut der Backe und zum *M. buccinator*, und anastomosirt mit den *Aa. buccinatoria* und *infraorbitalis*.

k) *A. infraorbitalis* (Unteraugenhöhlenpulsader) begiebt sich durch die untere Augenhöhlenspalte in die Orbita, um hier im *Sulcus* und *Canalis infraorbitalis*, in Begleitung des gleichnamigen Nerven, nach vorn zu ziehen, giebt in diesem Verlaufe Aestchen, theils nach oben an die Beinhaut der Augenhöhle und die *Mm. rectus inferior* und *obliquus inferior*, theils nach unten durch die *Canales alveolares anteriores* an den Eckzahn und die Schneidezähne des Oberkiefers, sowie an die Schleimhaut der Kieferhöhle, und tritt dann durch das *For. infraorbitale*, bedeckt vom *M. levator labii superioris proprius*, an das Antlitz, um sich auf- und abwärts in den hier gelegenen Muskeln zu

verbreiten, hierbei anastomosirend mit den *Aa. buccinatoria* und *alveolaris superior*, sowie mit Aesten der *Aa. transversa faciei*, *maxillaris ext.* und *ophthalmica*.

l) *A. palatina descendens s. pterygopalatina* (absteigende Gaumenpulsader) zieht in fast senkrechter Richtung durch den *Canalis pterygopalatinus* abwärts, entsendet gleich anfangs einen kleinen Ast, *A. Vidiana*, der aber öfters unmittelbar von der *Maxillaris int.* abgeht, rückwärts durch den *Canalis Vidianus* zum obern Theil des Schlundkopfs und zur Eustachi'schen Röhre, sowie weiterhin einige Aestchen durch die hintern *Canales palatini* zum Gaumensegel und zur Mandel, und tritt alsdann durch das vordere und gröfste *For. palatinum post.* zum harten Gaumen, an welchem sie hierauf als *A. palatina anterior* neben dem Alveolarfortsatz geschlängelt nach vorn geht, den entsprechenden Theil der Gaumenschleimhaut und das angrenzende Zahnfleisch versorgend, und sich schliefslich durch den *Canalis incisivus* aufwärts zum Boden der Nasenhöhle begiebt. Sie anastomosirt durch die erstern Aeste mit der *A. palatina ascendens*, durch den Endtheil mit der *A. septi narium posterior*.

m) *A. nasalis posterior s. spheno-palatina* (hintere Nasenpulsader) wendet sich quer einwärts gegen das *Foramen spheno-palatinum*, durch welches hindurchtretend sie in den hintern obern Theil der Nasenhöhle gelangt, giebt zunächst einen, öfters jedoch unmittelbar von der *A. maxillaris int.* kommenden, kleinen Ast ab, *A. pharyngea suprema*, welcher durch den *Canaliculus pharyngeus* nach hinten geht und sich in der Keilbeinhöhle und im obersten Theil des Schlundkopfs verästelt, wo er mit der *A. pharyngea ascendens* anastomosirt, und zerfällt dann, beim Eintritt in die Nasenhöhle oder schon früher, in zwei Aeste, einen äufsern und einen innern, welche zwischen Nasenschleimhaut und Periost, beide versorgend, sich hinziehen. Der äufsere Ast, *A. lateralis narium posterior s. externa*, geht am hintern Ende der mittlern und der untern Muschel abwärts und theilt sich in mehrere Aeste, die unterhalb derselben nach vorn ziehen und sich an ihnen und den entsprechenden Nasengängen, sowie in der Stirn- und Kieferhöhle verzweigen; der innere Ast, *A. septi narium posterior*, zieht längs der Scheidewand der Nasenhöhle, in mehrere Aeste gespalten, nach vorn und unten, und anastomosirt oberwärts mit den *Aa. ethmoidales* aus der *Ophthalmica*, nach vorn mit der *A. septi narium* aus der *Maxillaris externa*, nach unten mit der *A. palatina anterior* aus dem vorigen Aste der *Maxillaris interna*.

b) Arteria carotis interna.

Die *A. carotis interna s. cerebralis* (innere Kopfpulsader) geht von der Theilungsstelle der *Carotis communis*, anfangs hinter, dann innen neben der *Carotis externa*, in schwach S-förmiger Richtung aufwärts zur Schädelbasis, macht in deren Nähe öfters eine mehr oder minder starke, fast horizontal liegende Biegung mit nach vorn und innen gekehrter Convexität, und dringt dann durch das *Foramen caroticum ext.* in das Felsenbein, wo sie im *Canalis caroticus*, der Richtung desselben folgend, zuert weiter aufsteigt, dann aber, nach einer knieförmigen Krümmung, bis zur Spitze des Felsenbeins horizontal nach vorn und innen zieht; aus dem *Foramen caroticum int.* hervortretend, gelangt sie an die Seite des Keilbeinkörpers, läuft hierauf im *Sinus cavernosus* eingeschlossen, unter Bildung einer zweimaligen Krümmung, zuerst im *Sulcus caroticus* aufwärts, dann am obern Rande des Keilbeinkörpers horizontal nach vorn gegen die Wurzel des kleinen Keilbeinflügels, und tritt endlich, sich an dieser, in dem Einschnitt zwischen den *Proc. clinoidei anterior* und *medius*, mittelst einer nochmaligen Umbiegung nach oben und hinten wendend, durch eine Oeffnung in der harten Hirnhaut über der *Sella turcica* zur Basis des Gehirns, um hier sich in ihre Endäste aufzulösen.

Der am Halse aufsteigende Theil der Arterie, dessen Länge nach ihrem höhern oder tiefern Ursprunge wechselt, hat zuerst eine ziemlich oberflächliche Lage, gleich der *Carotis externa*, welche anfangs selbst von ihr etwas nach aufsen überragt wird, rückt aber weiterhin, diese hinterwärts kreuzend, immer mehr in die Tiefe, und befindet sich hier dicht neben dem Schlundkopf, vor den Querfortsätzen der drei obern Halswirbel und der betreffenden tiefen Halsmuskeln, ein- und rückwärts vom Griffelfortsatz und den an ihm entspringenden Muskeln und Bändern, durch welche und den *N. glossopharyngeus* sie von der *Carotis externa* getrennt ist, steht ferner daselbst in naher Berührung mit der *V. jugularis interna* und den *Nn. glossopharyngeus*, *vagus* und *hypoglossus*, welche, zunächst dem Schädel hinter ihr herabsteigend, weiterhin sich um ihre äufsere Seite herumschlagen. Beim Verlaufe durch den Canalis caroticus grenzt dieselbe unmittelbar an die Knochenwand, und ist vom carotischen Geflecht des Sympathicus umgeben. Nach dem Eintritt in die Schädelhöhle liegt die Carotis zunächst zwischen Keilbein und harter Hirnhaut, verläuft alsdann durch den *Sinus cavernosus*, in dessen Höhlung eingeschlossen, und begiebt sich schliefslich, durch

die obere Wand desselben hindurchtretend, neben dem Sehnerven vorbei zur Basis des Gehirns, welche sie am innern Ende der *Fossa Sylvii*, zwischen dieser und der Sehnervenkreuzung, erreicht; den Zellblutleiter durchsetzend, hat die Carotis aufsen neben sich den, ebenfalls in dem Sinus enthaltenen, aber von einer eignen zarten Scheide umgebenen, 6. Hirnnerven, während nach aufsen von diesem der 4. Hirnnerv und der erste Ast des 5., und darüber der 3. Hirnnerv sich hinziehen.

Die Verästelung der *Carotis interna* geschieht hauptsächlich an ihrem Endtheile. In der Strecke längs des Halses giebt sie überhaupt keine Aeste ab; während des Durchgangs durch den carotischen Kanal geht von ihr ein kleiner Zweig zur Paukenhöhle, sowie ein zweiter als Verbindungsast zur *A. Vidiana*, und weiterhin, im Verlaufe durch den Zellblutleiter, entsendet sie einige Aestchen an die Wände des letztern, ferner an die angrenzenden Nerven, das *Ganglion Gasseri*, den Hirnanhang und den benachbarten Theil der harten Hirnhaut. Nach dem Austritt aus dem Zellblutleiter entspringen von ihr, aufser kleinen Zweigen für die Sehnervenkreuzung, den grauen Hügel, den Trichter und den Hirnanhang, fünf gröfsere Aeste, welche das Auge und den gröfsten Theil des grofsen Gehirns mit Blut versorgen. Es sind dies, nach der Reihenfolge ihres Ursprungs gezählt, die *Aa. ophthalmica*, *communicans posterior*, *chorioidea*, *cerebri anterior* und *cerebri media*, von denen die beiden letztgenannten und ansehnlichsten die Endäste der Carotis darstellen.

1. *A. ophthalmica* (Augenpulsader), ein etwa 1''' starker Ast, kommt aus dem vordern Umfange der letzten Krümmung der *Carotis interna,* unmittelbar nach ihrem Durchtritt durch die harte Hirnhaut, dringt mit dem Sehnerven, zuerst nach unten, dann nach aufsen von demselben gelegen, durch das *Foramen opticum* in die Augenhöhle, wo sie anfangs zwischen jenem und dem Ursprung des *M. rectus externus* nach vorn zieht, wendet sich hierauf, über den Sehnerven weg, zwischen ihm und dem *M. rectus superior*, schräg nach innen, vorn und oben zur innern Augenhöhlenwand, und geht hier am untern Rande des *M. obliquus superior* unter Schlängelungen horizontal nach vorn bis unter die Rolle dieses Muskels, vor welcher, an der Vereinigungsstelle des Oberkiefers und des Stirnbeins, sie dann sich in ihre Endäste, die *Aa. frontalis* und *nasalis*, spaltet. Sie versorgt den Augapfel sammt seinen Nebentheilen und den angrenzenden Abschnitt der Nase und der Stirn, indem sie in ihrem Verlaufe nach einander folgende zahlreiche Aeste abgiebt:

a) *A. lacrymalis* (Thränenpulsader) entspringt aus der *Ophthalmica* gleich nach ihrem Durchtritt durch das *For. opticum,* mitunter aber aus der *A. meningea media*, in welchem Falle sie durch die obere Augenhöhlenspalte in die Orbita eindringt, läuft an der äufsern Wand der Augenhöhle, zwischen den *Mm. rectus externus* und *superior*, an dieselben und den Augenlidheber Zweige gebend, nach vorn, und vertheilt sich in den Thränendrüsen, sowie im äufsern Theil der Augenlider und der Bindehaut, wo sie mit den *Aa. palpebrales* anastomosirt. Aufserdem verbindet sie sich gewöhnlich durch einige Zweige, welche sich von ihrem Anfange rückwärts durch die obere Augenhöhlenspalte in die Schädelhöhle begeben, mit der *A. meningea media,* wie auch durch ein oder zwei Aestchen, die von ihrem vordern Theile durch den Jochbeinkanal hindurchtreten, mit den *Aa. temporalis profunda anterior* und *subcutanea malae* aus der *Maxillaris interna.*

b) *A. centralis retinae* (Netzhautpulsader), ein kleines Gefäfs, das aber mitunter, statt aus der *Ophthalmica* selbst, aus einem ihrer Ciliar- oder Muskeläste abgeht, dringt alsbald durch die Scheide und die Substanz des Sehnerven zur Achse desselben, in der sie sodann bis in den Augapfel nach vorn zieht, und zerfällt hier, an der Sehnervenwarze hervortretend, in eine Anzahl divergirender Aeste, welche sich in der Retina, unter der *Membrana limitans,* als ein dichtes Gefäfsnetz bis zur *Ora serrata* hin ausbreiten.

c) *Rami musculares* (Muskeläste), gewöhnlich ein oberer und ein unterer, vertheilen sich in sämmtlichen Muskeln des Augapfels und im Augenlidheber, und zwar versorgt meist die obere Arterie den Augenlidheber und den obern und den äufsern geraden, sowie den obern schrägen Augenmuskel, der untere dagegen den untern und den innern geraden und den untern schrägen, doch erhalten die schrägen Muskeln auch wohl besondere Aestchen aus der *A. ophthalmica.*

d) *Aa. ciliares* (Blendungspulsadern), stets in mehrfacher Zahl, entspringen theils vom Stamme der *Ophthalmica,* theils von Aesten derselben, dringen durch das den Sehnerven umgebende Fett zum Bulbus, dann durch die Sclera, ihr einige Zweige ertheilend, in das Innere des Auges, und verbreiten sich hier in der Chorioidea und dem Ciliarkörper und in der Iris; sie zerfallen nach der Gegend, wo sie in den Augapfel eintreten, in hintere und vordere. Die hintern, *Aa. ciliares posteriores*, bestehen gewöhnlich aus zwei gröfsern Stämmchen, einem hintern äufsern und einem vordern innern, die an den entsprechenden Seiten des

Sehnerven geschlängelt nach vorn ziehen, ferner aus mehrern kleinern, von der *A. lacrymalis* und den *Rr. musculares* abgehenden, die sich ebenfalls geschlängelt zum hintern Umfang des Augapfels begeben; dieselben durchbohren sämmtlich, in 10-20 und mehr Zweige getheilt, rings um die Eintrittsstelle des Sehnerven die Sclera, und treten alsdann der Mehrzahl nach als *Aa. ciliares posteriores breves* sogleich in den hintern Theil der Chorioidea, um sich in dieser und dem Ciliarkörper zu vertheilen, während zwei von ihnen als *Aa. ciliares posteriores longae* auf der Chorioidea, die eine an der Schläfen-, die andere an der Nasenseite, sich weiter nach vorn bis zum Ciliarring erstrecken, von wo sie in die Iris übergehen. — Die vordern, *Aa. ciliares anteriores*, meist 5-6 an der Zahl, kommen niemals von der *Ophthalmica* selbst, sondern vorzugsweise von den Muskelästen, zum Theil aber auch von den *Aa. lacrymalis* und *supraorbitalis*, und treten an den vordern Theil der Sclera, welche sie in der Nähe der Hornhaut durchbohren, um sich ebenfalls zur Iris zu begeben.

e) *A. supraorbitalis* (Oberaugenhöhlenpulsader) entsteht an der Kreuzungsstelle der *A. ophthalmica* mit dem *N. opticus* oder gleich nachher, wendet sich um den innern Rand des Augenlidhebers zur obern Fläche desselben, läuft zwischen diesem und dem Dache der Augenhöhle, beiden Zweige gebend, nach vorn gegen das *For. supraorbitale,* dann durch dieses aufwärts zur Augenbrauengegend, und zerfällt früher oder später in zwei divergirende Aeste, welche, am Stirnbein aufsteigend, sich daselbst in dem Periost, den Muskeln und der äufsern Haut verbreiten und mit den *Aa. frontalis* und *temporales superf. ant.* anastomosiren.

f) *Aa. ethmoidales* (Siebbeinpulsadern), in der Regel zwei, eine hintere und eine vordere, welche durch die gleichnamigen Oeffnungen an der innern Wand der Augenhöhle hindurchtreten. Die hintere, *A. ethmoidalis posterior,* öfters ein Ast des vorigen Gefäfses, begiebt sich, unter dem *M. obliquus superior* weg, zum *For. ethmoidale posterius* und gelangt durch dieses zu den Siebbeinzellen, schickt aber aufserdem Zweige in den vordern Theil der Schädelhöhle zur benachbarten harten Hirnhaut und abwärts zum obersten Theil der Nasenscheidewand. — Die weit stärkere vordere, *A. ethmoidalis anterior*, dringt alsbald, in Begleitung des *N. ethmoidalis,* durch das *For. ethmoidale ant.* in die Schädelhöhle, giebt hier, gegenüber der Crista galli, ein, gewöhnlich mehrfaches, Aestchen, *A. meningea anterior*, an den vordern Theil der harten Hirnhaut, und tritt dann durch ein vorderes Loch der Siebplatte als *A. nasalis anterior* in die Nasenhöhle, wo sie sich in deren oberem vorderem Theil und in der Stirnhöhle verbreitet und unterwärts mit Aesten der *A. nasalis posterior* aus der *Maxillaris interna*, sowie mit den *Aa. alares nasi* und *septi narium* aus der *Maxillaris externa* anastomosirt.

g) *Aa. palpebrales* (Augenlidpulsadern), eine untere und eine obere, entspringen in der Gegend unter der Rolle des obern schiefen Augenmuskels, öfters aus einem gemeinsamen Stämmchen, geben Aestchen an die Thränenkarunkel und den Thränensack, und treten dann in die entsprechenden Augenlider, wo eine jede, nahe am freien Rande, zwischen Tarsus und Augenlidschliefser nach aufsen läuft, um zuletzt sich mit den entgegenkommenden Aestchen der *A. lacrymalis* zu vereinigen, wodurch um die Augenlidspalte ein oberer und ein unterer Gefäfsbogen, *Arcus tarseus superior et inferior*, erzeugt wird.

h) *A. frontalis* (Stirnpulsader) schlägt sich vom innern Winkel der Augenhöhle um den obern Augenhöhlenrand aufwärts gegen den mittlern Theil der Stirn, an der sie, öfters in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast getheilt, weiter aufsteigt, verbreitet sich hier in den Muskeln und der Haut, und anastomosirt sowohl mit der gleichen Arterie der andern Seite, als auch mit den *Aa. supraorbitalis, nasalis* und *temporalis superf. anterior.*

i) *A. nasalis s. dorsalis nasi* (Nasenpulsader), von sehr wandelbarer Gröfse, geht über dem innern Augenlidband, den Schliefsmuskel des Auges durchbohrend, nach vorn. giebt meistens gleich anfangs einen Ast zum Thränensack, weiterhin einige zur Stirnglatze und zum Nasenrücken, und steigt dann neben der äufsern Nase mehr oder minder tief herab. entgegen der *A. angularis* aus der *A. maxillaris externa*, mit welcher sie endlich zusammenfliefst.

2. *A. communicans posterior* (hintere Verbindungspulsader), etwa halb so stark als die *A. ophthalmica*, entspringt über dieser vom hintern Umfange der *Carotis interna,* verläuft, sich rückwärts wendend, aufsen neben dem *Infundibulum* und *Corpus mammillare* vorbei, gerade nach hinten oder rück- und etwas einwärts, giebt diesen Theilen und dem Hirnende des Sehnerven Aestchen, und mündet zuletzt in die *A. cerebri posterior* aus der *A. basilaris*, den Willis'schen Arterienkreis an der Basis des Gehirns seitlich schliefsend. Sie ist bisweilen sehr grofs, und ersetzt dann zum Theil die *A. cerebri post.;* seltner fehlt sie an einer Seite.

3. *A. chorioidea* (Adernetzpulsader), meistens der schwächste unter den gröfsern Aesten der *Carotis interna*, entspringt, ebenfalls von deren hinterm Umfange, gleich nach dem vorigen Gefäfse, zieht an der äufsern Seite des *Pedunculus cerebri*, unter dem *Tractus opticus* hin, nach hinten und aufsen, und dringt dann mit diesem aufwärts in das untere Horn der Seitenkammer des Gehirns, um hier sich an den Wandungen derselben, und besonders im *Plexus chorioideus*, auszubreiten.

4. *A. cerebri anterior s. corporis callosi* (vordere Hirnpulsader oder Balkenpulsader) entsteht aus der Endtheilung der innern Carotis am innern Ende der *Fossa Sylvii*, geht, oberhalb des Sehnerven, schräg nach vorn und innen bis vor die Sehnervenkreuzung, wo sie sich mit der ihr stark genäherten der andern Seite durch einen kurzen und starken, mitunter doppelten Querast, *A. communicans anterior* (vordere Verbindungspulsader), verbindet, zieht hierauf zuerst weiter nach vorn gegen die Spalte zwischen den beiden vordern Hirnlappen und durch dieselbe aufwärts zum Balkenknie, dann, sich um dieses rückwärts wendend, über der obern Fläche des Balkens, parallel mit der der andern Seite, horizontal nach hinten bis nahe an den Balkenwulst, und giebt in diesem Verlaufe gleich anfangs einige Zweige an den innern Theil der Sylvi'schen Grube, weiterhin deren zahlreiche an die Innenfläche des vordern und des mittlern Hirnlappens bis über einen Theil der obern, und am vordern Lappen auch der untern Fläche, endlich einige an den Balken. Mitunter kommen beide vordere Hirnarterien von nur einer Carotis, namentlich der linken, und nicht selten fliefsen zie zu einem einfachen Stamm zusammen, der sich erst späterhin wieder theilt.

Fig. 169.

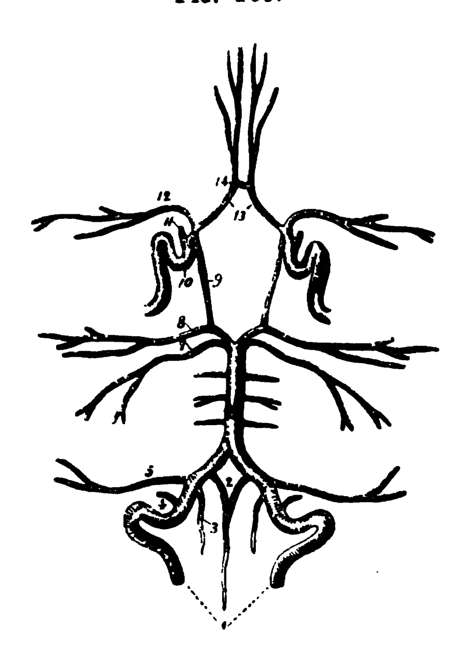


Fig. 169. Der Willis'sche Arterienkranz an der Basis des Gehirns, gebildet von Aesten, theils der Carotis, theils der Subclavia. — 1. Endtheil der beiderseitigen A. vertebralis, nach Bildung einer doppelten Krümmung, in den obersten Theil des Rückgratskanals eintretend; 2. A. spinalis anterior, sich mit der der andern Seite zu einem einfachen Gefäfse vereinigend; 3. A. spinalis posterior; 4. A. meningea posterior interna; 5. A. cerebelli inferior posterior. 6. Durch die Vereinigung der beiden Aa. vertebrales gebildete A. basilaris, mit den von ihr beiderseits abgehenden Aestchen zum kleinen Gehirn, zur Brücke und zum innern Ohr; 7. A. cerebelli superior. 8. A. cerebri posterior s. profunda. 9. A. communicans posterior, welche, die Carotis mit der Basilararterie verbindend, den Circulus arteriosus Willisii seitlich schliefst. 10. Ende der Carotis interna, sich in constanten Krümmungen am Keilbeinkörper hinziehend. 11. A. ophthalmica, kurz abgeschnitten. 12. A. cerebri media. 13. A. cerebri anterior, mit der der andern Seite durch die querlaufende A. communicans anterior (14) verbunden.

5. *A. cerebri media s. fossae Sylvii* (mittlere Hirnpulsader), der stärkste Ast der *Carotis interna* und eigentliche Fortsetzung des Stammes, verläuft in der Tiefe der Sylvi'schen Grube, ihrer Richtung folgend, zuerst nach aufsen, dann auf- und etwas rückwärts, schickt gleich anfangs eine Anzahl feiner Aestchen aufwärts durch die vordere Siebplatte des Gehirns zum *Corpus striatum*, und vertheilt sich weiterhin mittelst zahlreicher starker Aeste an der Aufsenfläche, zum Theil auch an der obern und untern Fläche des vordern und des mittlern Hirnlappens und an der Insel.

II. Arteria subclavia.

Die *A. subclavia* (Schlüsselbeinpulsader) ist der zweite grofse, rechterseits vom *Truncus anonymus*, linkerseits direkt vom Aortenbogen ausgehende Gefäfsstamm, und hat seine Ausbreitung an der obern Extremität, versorgt aber auch einen Theil der Brustwand und des Halses, sowie des Gehirns und Rückenmarks. Von ihrem Ursprunge sich aufwärts wendend, verläuft sie im Bogen, über die erste Rippe und unter dem Schlüsselbein weg, nach aufsen und unten zur Achselhöhle, zieht dann durch diese, sowie weiterhin längs der Innenseite des Oberarms abwärts, und theilt sich, an der Ellenbogenbeuge angelangt, in zwei Aeste, die *Aa.*

radialis und *ulnaris*, welche am Vorderarm entlang bis in die Hand herabsteigen. Nach den verschiedenen Gegenden, welche die Arterie durchläuft, unterscheidet man an ihr vier Abschnitte, die *A. subclavia* im engern Sinne, die *A. axillaris*, die *A. brachialis* und die *Aa. antibrachii et manus*.

a) Arteria subclavia.

Die eigentliche *A. subclavia* (Schlüsselbeinpulsader im engern Sinne) reicht vom Anfange des Gefäfsstammes bis zu seinem Eintritt in die Achselhöhle, doch ist ihre Länge, in Folge der Verschiedenheit des Ursprungs, an beiden Seiten ungleich, und zwar beträgt dieselbe an der linken $3^1/_2$'', an der rechten, welche dagegen etwas stärker ist, nur $2^1/_2$''. Sie verläuft zunächst, die rechte sich von ihrem Ursprunge aus der *A. anonyma* sogleich nach aufsen biegend, die linke nach ihrem Abgange vom Ende des Aortenbogens senkrecht aufsteigend, zur Gegend des Halses dicht über dem Brust-Schlüsselbeingelenk, zieht dann in einem aufwärts convexen Bogen, hinter dem untern Ende des *M. scalenus anterior* und durch die Spalte zwischen diesem und dem *M. scalenus medius*, nach aufsen, und begiebt sich hierauf über die obere Fläche der ersten Rippe und unter dem Schlüsselbein weg schräg nach aufsen und unten bis zum äufsern untern Rande der erstern, wo sie ununterbrochen in die Achselpulsader übergeht. Diesem Verlaufe entsprechend theilt man auch wohl die Schlüsselbeinpulsader in drei Portionen, die erste reichend bis zum innern Rande des *M. scalenus ant.*, die zweite bis zum äufsern Rande dieses Muskels, und die dritte bis zum untern Rande der ersten Rippe, welcher letztere Abschnitt jedoch von einigen Anatomen schon zur Achselpulsader gerechnet wird. Die erste Portion, an der linken Arterie um fast 1'' länger, als an der rechten, von der sie auch durch ihre senkrechte Richtung und die etwas tiefere, mehr der Wirbelsäule genäherte Lage ihres Anfangstheils sich unterscheidet, wird vorn von dem *M. sternothyreoideus*, dem äufsern Kopf des *M. sternocleidomastoideus*, der *V. anonyma* und den *Nn. vagus* und *phrenicus* bedeckt, berührt nach hinten den *M. longus colli*, rechterseits auch den *N. laryngeus recurrens*, grenzt nach innen an die *A. carotis communis*, von welcher indefs die rechte Schlüsselbeinarterie alsbald auswärts divergirt, während die linke weiterhin mit ihr parallel läuft, und ist nach aufsen ihrer ganzen Länge nach, die linke somit in weit gröfserer Ausdehnung als die rechte, von dem entsprechenden Pleurasack bekleidet. Die zweite Portion, welche die höchste Wölbung des von der Arterie beschriebenen Bogens darstellt, liegt hinter der Sehne des *M. scalenus ant.*, durch welche sie nach vorn von der *V. subclavia* und dem *N. phrenicus* getrennt ist, sieht mit der untern, noch von der Pleura bekleideten Seite gegen die erste Rippe, mit der obern gegen den Winkel zwischen den *Mm. scalenus ant.* und *medius*, und grenzt nach hinten und oben an den *Plexus brachialis*. Die dritte Portion befindet sich in der Tiefe der *Fossa supraclavicularis*, oberwärts, aufser von der Haut, nur vom *M. subcutaneus colli* und der Fascie nebst fettreichem Bindegewebe und Lymphdrüsen bedeckt, weiter unten aber hinter dem Schlüsselbein und *M. subclavius* verborgen, ruht unterwärts auf der äufsern obern Fläche der ersten Rippe, an der sie gewöhnlich durch eine, dicht hinter dem kleinem Höcker für den Ansatz des *M. scalenus ant.* befindliche, seichte Furche sich hinzieht, und grenzt nach vorn an die *V. subclavia*, nach hinten an den *Plexus brachialis*.

Aus der Schlüsselbeinpulsader entspringen, aufser einigen unbeständigen kleinen Zweigen, die sie, insbesondere die linke, gleich anfangs an die Thymus, den Herzbeutel und die angrenzenden Organe abgiebt, neun besonders benannte Aeste, welche sich theils am Halse und am Rückenmark nebst dem unteren Abschnitt des Gehirns, theils an der Schulter und der angrenzenden Gegend des Rückens, theils endlich an der Innenfläche der vordern Brustwand und einem Theile der Bauchwand verbreiten. Dieselben entspringen unweit von einander aus der ersten Portion der Arterie, und zwar die meisten in der kurzen Strecke vom Brust-Schlüsselbeingelenk bis zum innern Rande des *M. scalenus ant.*, nur einer weiter nach aufsen aus der zweiten oder selbst aus der dritten Portion. Es sind dies die *Aa. vertebralis, thyreoidea inferior, cervicalis ascendens, cervicalis superficialis, transversa scapulae, transversa colli, cervicalis profunda, intercostalis suprema* und *mammaria interna*, von denen jedoch stets einige anfangs zu je einem gemeinschaftlichen Stamme vereinigt sind, am häufigsten die *Thyreoidea* mit den 2 oder 3 folgenden, dann die *Cervicalis profunda* mit der *Intercostalis suprema*, jene zum *Truncus thyreo-cervicalis*, diese zum *Truncus costo-cervicalis*, wodurch die Zahl der unmittelbar aus der Schlüsselbeinpulsader hervorgehenden gröfsern Aeste sich gewöhnlich auf 5 oder 6 vermindert.

1. *A. vertebralis* (Wirbelpulsader), der erste und, nächst dem *Truncus thyreo-cervicalis*, stärkste Ast der Subclavia, entspringt von deren

hintern oberm Umfange, läuft zwischen dem *M. scalenus ant.* und *M. longus colli*, hinter der *A. thyreoidea inf.*, auf- und etwas rückwärts, tritt durch das *Foramen vertebrale* im Querfortsatze des 6. (mitunter jedoch des 5., 4. oder 3., selten des 7.) Halswirbels in den *Canalis vertebralis*, steigt in diesem bis zum 2. Halswirbel ziemlich gerade empor, wendet sich nach dem Durchtritt durch das *Foramen vertebrale* dieses letztern mit einer starken Biegung, zuerst nach aufsen, dann nach innen, gegen die entsprechende Oeffnung des 1. Wirbels, durch welche sie wieder senkrecht aufsteigt, und zieht hierauf in einem nach hinten convexen Bogen um den hintern Theil des obern Gelenkfortsatzes des 1. Halswirbels herum horizontal nach hinten und innen zu dem dahinter liegenden Einschnitt, um hier, über dem 1. Halsnerven, durch eine Oeffnung im *Lig. atlanto-occipitale post.* und dem darunter liegenden Theil der *Dura mater* in das obere Ende des Rückgratskanals einzudringen. Von diesem aus gelangt sie alsbald durch das grofse Hinterhauptsloch aufwärts in die Schädelhöhle, läuft hier um den seitlichen Umfang des verlängerten Marks, dann vor diesem, schräg nach oben und innen, und vereinigt sich am hintern Rande der Varolsbrücke mit der gleichen Arterie der andern Seite unter einem spitzen Winkel zur *A. basilaris* (Grund- oder Zapfenpulsader), einem unpaaren Gefäfse, welches über der *Pars basilaris* des Hinterhauptsbeins, längs einer Furche in der Mittellinie der vordern untern Fläche der Varolsbrücke, weiter nach oben zieht und schliefslich am vordern Rande der letztern, sich gabelig theilend, in die rechte und die linke *A. cerebri posterior* ausläuft. — Die Aeste, welche die Vertebralarterie in ihrem Verlaufe abgiebt, sind sehr zahlreich, und verbreiten sich am Halstheile der Wirbelsäule und den Muskeln dieser Gegend, ferner am Rückenmark und verlängerten Mark, und an einem Theile des Gehirns nebst dem innern Ohr.

α. Aeste der Wirbelpulsader bis zu ihrem Eintritt in den Rückgratskanal:

a) *Rami musculares* (Muskeläste), zahlreiche kleine Gefäfse, die zwischen den Querfortsätzen der Halswirbel nach vorn, nach aufsen und nach hinten gehen und sich in den von ersteren entspringenden Muskeln verzweigen; ein stärkerer Ast, entstehend aus der Biegung des Stammes zwischen den beiden obersten Halswirbeln, sowie öfters auch ein solcher aus dem über dem Atlas gelegenen Theil, begeben sich rückwärts zu den *Mm. obliqui* und *recti postici capitis*, und anastomosiren mit Aesten der *Aa. occipitalis* und *cervicalis profunda*.

b) *Rami spinales* (Rückgratsäste) dringen durch die entsprechenden Zwischenwirbellöcher in den Rückgratskanal, und verbreiten sich hier an den Wirbeln und deren Bändern, an der harten Haut, und, diese in Begleitung der Nervenwurzeln durchbohrend, vorn und hinten am Rückenmark selbst, wo sie sowohl unter einander, als auch mit den *Aa. spinales ant.* und *post.* anastomosiren.

c) *A. meningea posterior interna* (innere hintere Hirnhautpulsader), mitunter in doppelter Zahl, entspringt aus der Wirbelpulsader über dem 1. Halswirbel, und dringt sogleich durch das grofse Hinterhauptsloch in die Schädelhöhle, um sich an der harten Hirnhaut in der Gegend der untern Hinterhauptsgruben zu verbreiten.

β. Aeste der Wirbelpulsader in der Strecke von ihrem Eintritt in den Rückgratskanal bis zum Beginn der Basilararterie:

d) *A. spinalis posterior* (hintere Rückenmarkspulsader), ein schwaches Gefäfs, entsteht gleich nach dem Eintritt der *A. vertebralis* in den Rückgratskanal, mitunter aber aus der *A. cerebelli inf. post.*, wendet sich nach hinten und unten zur hintern Fläche des Rückenmarks, und zieht dann an dieser, hinter den Nervenursprüngen, leicht gewunden abwärts, indem sie einerseits mit der gleichen Arterie der andern Seite, andrerseits mit Aestchen der durch die Zwischenwirbellöcher eintretenden *Rr. spinales* sich vielfach verbindet.

e) *A. spinalis anterior* (vordere Rückenmarkspulsader), stärker als die vorige, entspringt weiter nach vorn, nahe der *A. basilaris*, läuft vor dem verlängerten Mark schräg einwärts herab, und vereinigt sich, dicht unterhalb des grofsen Hinterhauptsloches, mit derjenigen der andern Seite zu einem einfachen Stämmchen, das in der Mittellinie der vordern Fläche des Rückenmarks deren ganzen Länge nach herabsteigt und hierbei zahlreiche Aestchen an dieses abgiebt, sich beiderseits durch vielfache, zum Theil geflechtartige, Anastomosen mit den *Rami spinosi*, am Halse aus den *Aa. vertebrales* und *cervicales*, am Rücken aus den *Aa. intercostales*, und an der Lenden- und Kreuzgegend aus den *Aa. lumbales* und *sacrales*, verstärkend.

f) *A. cerebelli inferior posterior* (hintere untere Kleinhirnpulsader) entspringt zwischen den beiden vorigen, bisweilen mit der *A. spinalis posterior* vereinigt, wendet sich um den Seitentheil des verlängerten Marks nach aufsen und hinten, giebt Aeste an den untern Wurm und den *Plexus chorioideus* der 4. Hirnhöhle, und verbreitet sich schliefslich am hintern Theil der untern Fläche der Hemisphären des kleinen Gehirns.

γ. Aeste der Basilararterie:

g) *A. cerebelli inferior anterior* (vordere untere Kleinhirnpulsader) kommt meist vom mittlern Theil der *A. basilaris*, geht am Brückenschenkel, unter den *Nn. facialis* und *acusticus* weg, nach aufsen und hinten zur grofsen Horizontalfurche des kleinen Gehirns, um sich am vordern untern Lappen desselben und an der Flocke zu verbreiten, und anastomosirt mit den übrigen Arterien des kleinen Gehirns.

h) *A. auditiva interna* (innere Ohrpulsader), öfters ein Ast der vorigen, dringt mit dem Hörnerven in den innern Gehörgang und von da, ebenfalls in zwei Aeste gespalten, durch die Oeffnungen am Boden desselben in den Vorhof und die Schnecke, und verbreitet sich am häutigen Labyrinth und in der Beinhaut.

i) *Rami ad pontem* (Brückenäste), eine Anzahl kleiner Gefäfse, die in der ganzen Länge der *A. basilaris* beiderseits von ihr abgehen, und sich quer nach aufsen zur Brücke und zum obern Theil des verlängerten Marks begeben.

k) *A. cerebelli superior* (obere Kleinhirnpulsader) entspringt vom vordern Theile der *A. basilaris*, dicht hinter der Endtheilung, läuft am vordern Rande der Brücke, hinter dem 3. Hirnnerven, und um den Hirnstiel herum nach aufsen und hinten, giebt diesen Theilen Zweige, und gelangt zur obern Fläche des kleinen Gehirns, wo sie sich theils an der Hemisphäre, theils am Wurm und an der Gehirnklappe nebst der aufliegenden Gefäfshaut verbreitet.

l) *A. cerebri posterior s. profunda cerebri* (hintere oder tiefe Hirnpulsader) entsteht aus der Endtheilung des Stammes, geht vor dem 3. Hirnnerven nach vorn und aufsen, schickt alsbald mehrere Aestchen durch die *Substantia perforata media* aufwärts zur dritten Hirnhöhle, und wendet sich dann, verstärkt durch die zuvor in sie einmündende *A. communicans post.* aus der innern Carotis, um den Hirnstiel herum nach hinten, um sich, nach Absendung von Zweigen zum Hirnstiel, zum Sehhügel und durch die grofse Querspalte des Hirns zum *Plexus chorioideus medius*, mit mehrern Aesten am ganzen hintern Lappen des Grofshirns unten, innen und aufsen zu verbreiten.

Durch die Verbindung, welche jederseits die *A. communicans posterior* zwischen der Basilararterie und der innern Carotis herstellt, entsteht an der Basis des Gehirns, gegenüber dem Türkensattel, ein, die Sehnervenkreuzung, den grauen Höcker mit dem Trichter und die Markhügelchen umgebender Gefäfskranz, Willis'scher*) Kreis (*Circulus arteriosus Willisii*), in Form eines Sechs- oder Siebenecks, dessen vorderer Theil von den beiden *Aa. cerebri anteriores* und der sie verbindenden *A. communicans anterior*, jeder seitliche von der *A. communicans posterior* nebst dem Stamme der *Carotis interna*, und der hintere von der gabeligen Endtheilung der *A. vertebralis* und den Anfängen der *Aa. posteriores cerebri* gebildet wird

2. *Truncus thyreo-cervicalis* (Schilddrüsen-Nackenstamm), ein kurzer, dicker Stamm, entspringt vor der *A. vertebralis*, und gewöhnlich weiter nach aufsen, wendet sich aufwärts, und zerfällt alsbald in folgende vier Aeste, deren Ursprung jedoch vielfach variirt:

a) *A. thyreoidea inferior* (untere Schilddrüsenpulsader) zieht am innern Rande des *M. scalenus ant.* bis etwa zum 5. Halswirbel aufwärts, dann im Bogen, hinter der *A. carotis comm.*, der *V. jugularis comm.* und den *Nn. vagus* und *sympathicus* weg, nach innen und unten, gelangt, meist in einen obern und einen untern Ast getheilt, zum Seitenrande und untern Umfange der Schilddrüse, und anastomosirt, sich in dieser verzweigend, sowohl mit der gleichnamigen Arterie der andern Seite, als auch mit der *A. thyreoidea superior.* Aufserdem versorgt sie während ihres Verlaufes den hinter ihr liegenden *M. longus colli*, sowie die Luftröhre und die Speiseröhre, und entsendet einen kleinen Ast, *A. laryngea inferior* (untere Kehlkopfpulsader), welcher, zur Seite der Luftröhre emporsteigend, unter dem *M. constrictor pharyngis inf.* in die hintere Wand des Kehlkopfs eindringt, sich hier in den Muskeln und der Schleimhaut verbreitet und mit der *A. laryngea superior* anastomosirt.

b) *A. cervicalis ascendens* (aufsteigende Nackenpulsader), öfters ein Ast der vorigen, steigt in einiger Entfernung vor den Querfortsätzen der Halswirbel, auf und zwischen den *Mm. scalenus ant.* und *rectus capitis ant. major*, bis in die Nähe des Schädels senkrecht in die Höhe, und schickt in diesem Verlaufe theils *Rami musculares* zu den tiefen Halsmuskeln und zu den an den Querfortsätzen befestigten Nackenmuskeln, theils *Rami spinales* durch die entsprechenden *Foramina intervertebralia*, meistens jedoch nur durch einige der untern, in den Rückgratskanal an das Rückenmark und seine Umgebungen.

*) Thomas Willis (1622-75), zuerst Prof. der Naturgeschichte zu Oxford, dann Mitglied der Königl. Societät zu London, machte sich besonders verdient um die Anatomie des Gehirns, dessen Bau er durch eine eigene Präparationsmethode zu ergründen suchte: *Cerebri anatome, cui accessit nervorum descriptio et usus, Lond.* 1664, 4.

c) *A. cervicalis superficialis s. transversa* (oberflächliche Nackenpulsader) entspringt meist gemeinschaftlich mit dem vorigen Aste, bisweilen mit dem folgenden, verläuft in querer Richtung, etwa 1" oberhalb des Schlüsselbeins, vor (seltner hinter) dem *M. scalenus ant.* und durch die Oberschlüsselbeingrube, nur bedeckt vom *M. subcutaneus colli* und dem oberflächlichen Blatte der *Fascia cervicalis*, nach aufsen gegen den vordern Rand des *M. cucullaris*, dann unter diesem weg nach hinten, versorgt alle diese Muskeln, vorzüglich den letztgenannten, und die Haut, sowie aufserdem die *Mm. omohyoideus, levator scapulae, splenii* und *rhomboidei*, und anastomosirt aufwärts mit den *Aa. occipitalis* und *cervicales ascendens* und *profunda*, abwärts mit den *Aa. transversae scapulae* und *colli*.

d) *A. transversa scapulae s. suprascapularis* (quere Schulterblattpulsader), öfters ein direkter Ast der Subclavia, bisweilen am Ursprung mit der *A. transversa colli* vereinigt, geht zuerst, ebenfalls meist vor dem *M. scalenus ant.* vorbei, nach aufsen und unten zur hintern Seite des Schlüsselbeins, dann längs dieser, vor der *A. subclavia* und über der *V. subclavia*, quer nach aufsen und hinten zum obern Rande des Schulterblatts, tritt durch dessen *Incisura scapulae*, meist über dem Querbande derselben, in die *Fossa supraspinata*, und steigt hierauf hinter dem Halse des Schulterblatts, dicht auf dem Knochen, zur *Fossa infraspinata* herab. In diesem Verlaufe giebt sie Zweige an die *Mm. subclavius* und *cucullaris*, ferner einen *Ramus acromialis*, welcher, letztern Muskel an seiner Insertion durchbohrend, sich in der Gegend des *Acromion* ausbreitet, versorgt dann den *M. supraspinatus*, und endet im *M. infraspinatus*, wo sie mit der *A. circumflexa scapulae* aus der *A. axillaris* anastomosirt.

3. *A. transversa colli s. scapularis posterior* (quere Nackenpulsader) entspringt am obern Umfange der Subclavia, meist erst von der 2. Portion derselben oder noch weiter nach aufsen, läuft in der Tiefe der Oberschlüsselbeingrube, gewöhnlich umfafst von den Nerven des Armgeflechts, über der *A. transversa scapulae*, quer nach aufsen, dann, bedeckt von den *Mm. cucullaris* und *levator scapulae*, rückwärts zum innern obern Winkel des Schulterblatts, wo sie letztern Muskel meistens durchbohrt, und zerfällt hierbei in folgende Aeste: *a*) *Rami supraspinati* gehen zum *Acromion*, zu den *Mm. supraspinatus* und *cucullaris* und, diesen durchbohrend, zur Haut und zum *M. deltoideus*, und anastomosiren mit der *A. transversa scapulae*. *b*) *Ramus ascendens* steigt zwischen den *Mm. levator scapulae* und *splenii* in die Höhe, giebt diesen Muskeln und dem *M. cucullaris* Zweige, und anastomosirt mit der *A. cervicalis superficialis*. *c*) *Ramus descendens s. A. dorsalis scapulae* (Rückenpulsader des Schulterblatts), der ansehnlichste Ast, läuft am innern Rande des Schulterblatts entlang, zwischen den *Mm. rhomboidei* und *serratus posticus sup.*, abwärts bis zum untern Schulterblattwinkel, versorgt diese Muskeln, sowie die *Mm. serratus anticus major* und *subscapularis*, und anastomosirt nach hinten mit den Rückenästen der *Aa. intercostales*, nach unten mit der *A. subscapularis* aus der *A. axillaris*.

4. *Truncus costo-cervicalis* (Rippen-Nackenstamm) entspringt am hintern Umfange der Subclavia, meistens vom Ende der 1. oder selbst erst von der 2. Portion, geht rück- und etwas aufwärts, und theilt sich nach kurzem Verlaufe in folgende zwei Aeste, die aber ziemlich häufig selbstständig von der Subclavia abgehen:

a) *A. cervicalis profunda* (tiefe Nackenpulsader) zieht, bedeckt von den *Mm. scaleni*, zwischen dem Querfortsatze des 7. Halswirbels und der Wurzel der ersten Rippe nach hinten, dann am Nacken auf dem *M. semispinalis cervicis*, zwischen ihm und dem *M. complexus*, aufwärts bis gegen den 2. Halswirbel, schickt *Rami spinales* durch das letzte und vorletzte *For. intervertebrale* in den Rückgratskanal, und theilt

Fig. 170.

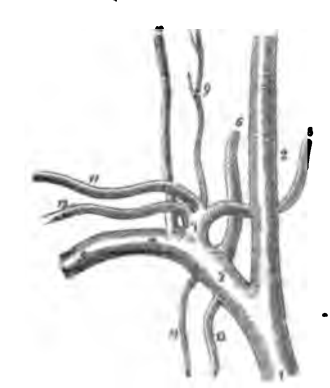


Fig. 170. Die Verzweigung der (rechten) Schlüsselbeinpulsader. — 1. Art. anonyma, sich theilend in 2. A. carotis communis dextra, und 3. A. subclavia dextra, deren zweite und dritte Portion durch 4 und 5 angedeutet sind. 6. A. vertebralis. 7. Truncus thyreo-cervicalis. 8. A. thyreoidea inferior. 9. A. cervicalis ascendens. 10. A. cervicalis profunda, hier ein selbstständiger Ast der Subclavia. 11. A. transversa colli, ungewöhnlicher Weise ebenfalls vom Truncus thyreo-cervicalis entspringend. 12. A. transversa scapulae. 13. A. mammaria interna. 14. A. intercostalis suprema.

sich in *Rami musculares* für die genannten und einige der angrenzenden Muskeln, wo sie mit Aesten der *Aa. vertebralis* und *occipitalis* anastomosiren.

b) *A. intercostalis suprema s. prima* (oberste Zwischenrippenpulsader) steigt dicht vor dem Halse der 1. Rippe, nach aufsen vom obersten Brustganglion, bis vor dem Halse der 2. Rippe herab, und theilt sich in zwei Aeste für die beiden obern Zwischenrippenräume, in denen sie sich in gleicher Weise verbreiten, wie die *Aa. intercostales* aus der Brustaorta, indem jeder einen Rückenast nach hinten zu den Rückenmuskeln und zum Rückgratskanal abgiebt, und dann in seinem Zwischenrippenraum, die Intercostalmuskeln versorgend, weiter nach vorn zieht.

5. *A. mammaria interna s. thoracica interna* (innere Brustpulsader) entspringt vom untern Umfange der Subclavia, meistens gegenüber dem *Truncus thyreo-cervicalis*, tritt alsbald, sich vor- und abwärts wendend, in Begleitung des *N. phrenicus*, hinter der *V. subclavia* und dem Brustende des Schlüsselbeins in das obere Ende der Brusthöhle, um hier an der Innenfläche der vordern Brustwand, einige Linien vom Brustbeinrande entfernt, hinter den Rippenknorpeln und den Zwischenrippenmuskeln, anfangs bedeckt von der Pleura, dann vom *M. triangularis sterni*, ziemlich gerade herabzusteigen, und endet am 6. oder 7. Rippenknorpel, neben dem Schwertfortsatze des Brustbeins, unter gabeliger Spaltung in die *Aa. musculophrenica* und *epigastrica superior*. Ihre Aeste sind:

a) *Aa. mediastinales anteriores s. thymicae* (vordere Mittelfellpulsadern), einige Aestchen, welche vom obern Theil des Stammes abgehen und sich am vordern Mittelfell und dessen Lymphdrüsen, hauptsächlich aber in der Thymus, verbreiten.

b) *A. pericardiaco-phrenica s. phrenica superior* (Herzbeutel-Zwerchfellpulsader), ein langer, dünner Ast, entspringt ebenfalls hoch oben, bisweilen mit den vorigen vereinigt, zieht mit dem *N. phrenicus* an der Seitenwand des Herzbeutels, zwischen diesem und der Pleura, abwärts, und giebt Zweige an die Thymus und deren Nachbartheile, dann vornemlich zum Herzbeutel und vordern Abschnitt des Zwerchfells.

c) *Rami sternales* (Brustbeinäste), 6-7 an der Zahl, entspringen in der ganzen Länge des Stammes vom vordern und innern Umfange desselben, geben Aestchen an den *M. triangularis sterni* und das Brustbein, und dringen dann neben diesem als *Rami perforantes* zwischen den Rippenknorpeln nach vorn, um sich im *M. pectoralis major* und der äufsern Haut, sowie in der Mamma zu verbreiten, an letzterer namentlich beim Weibe mittelst ansehnlicher Aeste, *Aa. mammariae externae*, die während der Lactation noch an Gröfse zunehmen.

d) *Aa. intercostales anteriores* (vordere Zwischenrippenpulsadern) entspringen aus dem äufsern Umfange des Stammes, je zwei, mitunter jedoch anfangs zu einem gemeinschaftlichen Stämmchen vereinigte, für die 5 oder 6 obern Zwischenrippenräume, verlaufen in diesen, die eine am obern, die andere am untern Rande der entsprechenden Rippenknorpel und Rippen, vor den *Mm. intercostales interni* nach aufsen, bis sie mit den ihnen entgegenkommenden *Aa. intercostales posteriores* zusammenfliefsen, und verzweigen sich in den *Mm. intercostales, pectorales* und *obliquus abdominis externus*.

e) *A. musculo-phrenica s. phrenico-costalis* (Muskel-Zwerchfellpulsader), der äufsere und meist stärkere der beiden Endäste, läuft hinter den Knorpeln der falschen Rippen, dicht über dem Ursprunge des Zwerchfells, nach aufsen und unten, liefert die *Aa. intercostales anteriores* für die untern Zwischenrippenräume, und verzweigt sich rückwärts im Rippentheil des Zwerchfells, abwärts im obern Theil der Bauchmuskeln.

f) *A. epigastrica superior* (obere Bauchdeckenpulsader), der innere Endast, tritt hinter dem 7. Rippenknorpel, neben dem Schwertfortsatze des Brustbeins, durch die Lücke zwischen dem Rippen- und dem Brustbeintheil des Zwerchfells hinab zur hintern Fläche des *M. rectus abdominis*, um dann an diesem, bedeckt vom hintern Blatte der Scheide desselben, eine Strecke weit niederzusteigen, verzweigt sich im obern Theile jenes Muskels und seiner Umgebung, schickt auch Aestchen durch das *Lig. suspensorium hepatis* zur Leber, und anastomosirt nach unten, meist oberhalb des Nabels, mit der *A. epigastrica inferior* aus der Cruralis.

b) Arteria axillaris.

Die *A. axillaris* (Achselpulsader) beginnt als ununterbrochene Fortsetzung der Subclavia am untern Rande der 1. Rippe, verläuft in einer Länge von 4'' durch die Achselhöhle schräg nach unten und aufsen, und endet mit dieser am untern Rande des grofsen Brustmuskels, wo sie in die Armpulsader übergeht. Sie liegt anfangs auf dem Brustkasten, weiterhin an der Innenseite des Oberarms, von vorn her bedeckt zuerst vom *M. subclavius*, dann nach einander von den *Mm. pectoralis major* und *minor*, hierauf wiederum vom *M. pectoralis major*, und

zuletzt vom Innenrande des *M. coracobrachialis*, berührt hinterwärts die Bindegewebsanhäufung zwischen *M. serratus anticus major* und *M. subscapularis*, weiter unten die *Mm. teres major* und *latissimus dorsi*, und grenzt nach aufsen an den *Plexus brachialis*, dann an den Kopf des Oberarmbeins, von diesem jedoch durch die Sehne des *M. subscapularis* getrennt, nach innen im obern Theil an die erste Rippe und den ersten Zwischenrippenraum, im untern, nebst der Vene und den Nerven der Achselhöhle, unmittelbar an die Haut und Fascie. Die *V. axillaris* liegt hoch oben vor der Arterie, dann durchweg an deren Innenseite, und die *V. cephalica* geht vor ihr weg, um sich in jene zu ergiefsen. Von den Nerven des Armgeflechts ist sie im untern Theil derart umgeben, dafs der *N. medianus*, dessen beide Wurzeln sie früher umfassen, nebst dem *N. cutaneus externus* an ihrer äufsern, der *N. ulnaris* nebst den *Nn. cutanei internus* und *medius* an ihrer innern Seite verlaufen, sie zugleich etwas bedeckend, während die *Nn. axillaris* und *radialis* sich hinter ihr befinden.

Aeste giebt die Achselpulsader, aufser mehrern unbeständigen für die angrenzenden Muskeln, sowie für das Armnervengeflecht und die Achseldrüsen, folgende ab:

1. *A. thoracica suprema s. prima s. minor* (oberste Brustpulsader) entspringt, öfters gemeinschaftlich mit dem folgenden Aste, in der Gegend hinter dem *M. subclavius*, geht nach vorn, dann zwischen den *Mm. pectoralis major* und *minor*, beide versorgend, abwärts, und verbreitet sich, erstern durchbohrend, in der Mamma und deren Hautbedeckung, ferner in der Tiefe mit einigen Zweigen im obersten Theil des *M. serratus anticus major* und in den obern Zwischenrippenmuskeln.

2. *A. thoracica acromialis s. humeraria* (Brust-Schulterpulsader) kommt vom vordern Umfang des Stammes gleich nach der vorigen, zieht, bedeckt von der Schlüsselbeinportion des *M. pectoralis major*, nach aufsen, und zerfällt alsbald in folgende Aeste: *a*) *Rami pectorales* verbreiten sich in den *Mm. pectoralis major* und *minor*, sowie im *M. subclavius* und den benachbarten Lymphdrüsen. *b*) *Ramus deltoideus s. descendens* tritt in die Furche zwischen *M. deltoideus* und *M. pectoralis minor*, und läuft in derselben, sich an jene verzweigend, neben der *V. cephalica* abwärts. *c*) *Ramus acromialis* geht hinter dem vordern Theile des *M. deltoideus* weg, nahe unter dem Schlüsselbein, nach aufsen und oben, giebt Zweige zum Schultergelenk, und dringt in den *M. deltoideus*, sowie durch diesen hindurch zur obern Fläche des Acromion, wo er mit dem gleichnamigen Aste der *A. transversa scapulae* das *Rete acromiale* erzeugt.

3. *A. thoracica longa s. inferior* (lange Brustpulsader) entspringt meist hinter dem *M. pectoralis minor*, steigt an der seitlichen Brustwand, auf dem *M. serratus anticus major*, grofsentheils bedeckt vom *M. pectoralis major*, bis zur 5. oder 6. Rippe herab, vertheilt sich an diesen Muskeln, vorzüglich dem erstern, auch wohl am *M. subscapularis*, ferner an den Achseldrüsen und der Haut, sowie mit einigen Zweigen (*Aa. mammariae externae*) an der Mamma, und anastomosirt mit den *Aa. thoracica suprema, subscapularis* und *intercostales*.

4. *A. subscapularis s. infrascapularis s. scapularis inferior* (Unterschulterblattpulsader), der stärkste von den Aesten der Achselpulsader, entspringt aus derselben gegenüber dem untern Rande des *M. subscapularis*, läuft vor diesem, ihm einige Zweige, *Rami subscapulares*, abgebend, nach unten und hinten, und theilt sich alsbald in folgende zwei Aeste:

a) *Ramus descendens s. thoracico-dorsalis* steigt am hintern Theil der seitlichen Brustwand, zwischen den *Mm. serratus anticus major* und *latissimus dorsi*, in der Richtung des äufsern Schulterblattrandes herab, verzweigt sich an den genannten Muskeln, ferner an den Achseldrüsen und der Haut der Achselhöhle, und anastomosirt mit der *A. thoracica longa*, sowie in der Gegend des untern Schulterblattwinkels mit der *A. dorsalis scapulae* aus der *A. transversa colli*.

b) *A. circumflexa scapulae* (umgeschlagene Schulterblattpulsader), der zweite, stärkere Ast, begiebt sich um den untern Rand des *M. subscapularis* und, unter dem langen Kopfe des *M. triceps brachii* weg, zwischen diesem und dem *M. teres major*, rückwärts, gelangt dann, meist in zwei Aeste gespalten, wovon der eine über, der andere unter dem *M. teres minor* weggeht, um den äufsern Rand des Schulterblatts zu dessen hinterer Fläche, giebt an die genannten Muskeln und den angrenzenden Theil der *Mm. deltoideus* und *latissimus dorsi* und an die Haut Zweige, und verbreitet sich zuletzt in der *Fossa infraspinata*, wo ihre Endäste, bedeckt vom *M. infraspinatus*, diesen versorgend, quer einwärts ziehen und sowohl unter einander und mit dem *Ramus descendens* derselben Arterie, als auch mit den *Aa. transversa scapulae* und *dorsalis scapulae* Anastomosen bilden.

5. *A. circumflexa humeri anterior* (vordere Kranzpulsader des Arms) entspringt

vom vordern Umfange der Achselpulsader oberhalb der Sehne des *M. latissimus dorsi*, bisweilen gemeinschaftlich mit der folgenden Arterie, geht vor dem Oberarmbein weg quer nach vorn und aufsen, zuerst bedeckt von den Ursprüngen des *M. coracobrachialis* und des kurzen Kopfos des *M. biceps brachii*, dann vom *M. deltoideus*, und verbreitet sich in diesen Muskeln, wie auch in den an den Höckern des Oberarmbeins angehefteten und in der benachbarten Beinhaut, sowie mit einem, in oder neben dem *Sulcus intertubercularis* aufsteigenden Zweige am Kopfe des Oberarmbeins und an der Kapsel des Schultergelenks.

Fig. 171.



Fig. 171. Die Verästelung der Achsel- und der Armpulsader. — 1. M. deltoideus. 2. M. biceps brachii; 3. Endsehne desselben mit dem aponeurotischen Fortsatz zur Vorderarmfascie. 4. M. brachialis internus. 5. Ursprung des M. supinator longus. 6. M. coracobrachialis. 7. Langer Kopf, und 8. innerer oder kurzer Kopf des M. triceps brachii. 9. A. axillaris. 10. A. brachialis, von der vorigen durch eine dunkle Linie abgegrenzt. 11. A. thoracica acromialis mit ihren drei Aesten. 12. Aa. thoracicae suprema und longa s. inferior, letztere hauptsächlich am M. serratus anticus major (13) sich ausbreitend. 14. A. subscapularis; oberhalb derselben sieht man die sich alsbald nach hinten biegende A. circumflexa humeri posterior, und dieser gegenüber, zwischen den beiden Köpfen des M. biceps brachii, die vor dem Oberarmbein weggehende A. circumflexa humeri anterior. 15. A. profunda brachii. 16. A. collateralis ulnaris superior. 17. A. collateralis ulnaris inferior, unterwärts mit der A. recurrens ulnaris anastomosirend. 18. A. collateralis radialis, welche die Fortsetzung der A. profunda brachii darstellt und nach unten sich mit der A. recurrens radialis verbindet.

6. *A. circumflexa humeri posterior* (hintere Kranzpulsader des Arms), beträchtlich stärker als die vorige, entspringt, derselben gegenüber, vom hintern Umfange des Stammes, verläuft durch den Raum zwischen *M. teres minor*, *M. teres major*, langem Kopfe des *M. triceps brachii* und Oberarmbein nach hinten, dann um letzteres herum, bedeckt vom *M. deltoideus*, nach aufsen, giebt Zweige an die genannten Muskeln und die *Mm. infraspinatus* und *latissimus dorsi*, ferner an die Beinhaut und das Schultergelenk, hauptsächlich aber zum *M. deltoideus*, und anastomosirt mit der vorigen Arterie und mit den *Aa. subscapularis* und *profunda brachii*.

c) Arteria brachialis.

Die *A. brachialis s. humeraria* (Arm- oder Oberarmpulsader) zieht in der Richtung der Achselpulsader, deren ununterbrochene Fortsetzung sie darstellt, am Oberarm entlang abwärts, sich von der Innenseite desselben, die sie zuerst einnimmt, im Herabsteigen allmälig gegen die vordere Seite wendend, und reicht vom untern Rande des grofsen Brustmuskels bis unterhalb der Ellenbogenbeuge, wo sie sich ziemlich in der Mitte zwischen den beiden Condylen des Oberarms, in die *Aa. radialis* und *ulnaris* spaltet. Während ihres Verlaufs am Oberarm befindet sich die Arterie nach innen von den *Mm. coracobrachialis* und *biceps brachii*, in der Furche zwischen ihnen und dem *M. triceps brachii*, und liegt anfangs auf letzterm, weiterhin durchweg auf dem *M. brachialis internus*, unmittelbar unter der Haut und Fascie, nur am innern Umfange mitunter etwas von den zuerst genannten Muskeln bedeckt. In der Ellenbogenbeuge tritt sie, noch immer auf dem *M. brachialis internus* aufliegend, mehr in die Tiefe, hat innen neben sich den *M. pronator teres*, aufsen die Sehne des *M. biceps brachii*. und ist unter dem von letzterer zur Vorderarmbinde verlaufenden aponeurotischen Fortsatz verborgen, welcher sie von der *V. mediana* trennt. In Begleitung der Arterie, und mit ihr in derselben Scheide eingeschlossen, befinden sich die beiden *Vv. brachiales*, jederseits eine, ferner der *N. medianus*, welcher, hoch oben an ihrer äufsern Seite gelegen, weiterhin vor ihr weggeht, um zuletzt an ihrer innern Seite herabzusteigen, und aufserdem verläuft eine Strecke weit längs ihrer vordern Seite, jedoch durch die Fascie von ihr getrennt, die *V. basilica*.

Die Aeste, welche die Armpulsader während ihres ganzen Verlaufs in sehr beträchtlicher Zahl abgiebt, sind theils 10-16 gröfsere und

kleinere für die angrenzenden Muskeln, insbesondere die *Mm. coracobrachialis, biceps* und *triceps brachii, brachialis internus* und *supinator longus*, theils folgende besonders benannte, die sämmtlich vom innern Umfange des Stammes ausgehen:

1. *A. profunda brachii s. collateralis magna* (tiefe Armpulsader), der stärkste Ast der Armpulsader, mitunter doppelt, entspringt etwa 1'' unterhalb der Achselhöhle, verläuft, sich nach hinten und unten wendend, zwischen dem innern und dem langen Kopfe des *M. triceps brachii*, zur hintern Seite des Oberarmbeins und um dieses herum, dicht an demselben anliegend, in Begleitung des *N. radialis* aus- und abwärts zum äufsern Winkel des Knochens, entsendet Zweige an die drei Köpfe des *M. triceps*, wie auch gewöhnlich die *A. nutritia humeri* durch das *Foramen nutritium* an der Innenfläche des Oberarmbeins zur Markhöhle desselben, und theilt sich in zwei Aeste, von denen der innere, *A. collateralis media*, im gemeinsamen Bauche des *M. triceps*, sich an diesem verzweigend, gegen das *Olecranon* herabsteigt, während der äufsere und oberflächlichere, *A. collateralis radialis s. externa* (Speichen-Nebenpulsader), als Fortsetzung des Stammes hinter dem *Lig. intermusculare ext.* und den Ursprüngen der *Mm. supinator longus* und *extensor carpi radialis longus* abwärts zieht, diese Muskeln, sowie die *Mm. triceps brachii* und *brachialis int.* versorgt, und am Ellenbogengelenk endet, wo die beiden Aeste mit einander, mit den *Aa. collaterales ulnares* und mit den vom Vorderarm aufsteigenden *Aa. recurrentes* in ein am Olecranon ausgebreitetes Gefäfsnetz, *Rete articulare olecrani s. cubiti*, zusammentreten.

2. *A. collateralis ulnaris superior* (obere Ellenbogen-Nebenpulsader) entspringt bald nach der *A. profunda brachii* oder aus dieser selbst, bisweilen aus einem ihr mit der folgenden gemeinsamen Stämmchen, zieht an der innern Seite des *M. triceps brachii*, das *Lig. intermusculare int.* durchbohrend, in Begleitung des *N. ulnaris* abwärts bis zur Gegend zwischen dem innern Oberarmknorren und dem Olecranon, giebt den *Mm. brachialis internus* und *triceps brachii* Zweige, und verliert sich schliefslich in das *Rete articulare olecrani*.

3. *A. collateralis ulnaris inferior* (untere Ellenbogen-Nebenpulsader) entspringt 1-2'' oberhalb des Ellenbogengelenks, geht schräg nach innen und unten gegen den innern Oberarmknorren und über diesem durch das *Lig. intermusculare int.* rückwärts zum innern Umfange des Ellenbogengelenks, giebt Zweige, zuerst an die *Mm. brachialis int.* und *pronator teres*, dann an das Gelenk und das untere Ende des *M. triceps brachii*, unter welchem weg, zwischen ihm und dem Knochen, nahe über dem Olecranon, ein ziemlich ansehnlicher Ast quer auswärts zieht, schickt auch einen solchen mit dem Ulnarnerven abwärts, und endet im *Rete olecrani*, indem diese Aeste mit den übrigen *Aa. collaterales* und der *A. recurrens ulnaris* mehrfach anastomosiren,

4. *A. plicae cubiti superficialis* (oberflächliche Ellenbogenbugpulsader), ein kleiner, aber constanter Ast, entspringt vom vordern innern Umfang der Armpulsader, etwa $^{3}/_{4}$'' oberhalb der Endtheilung, mitunter aber aus der *A. collateralis ulnaris inf.* oder aus dem Anfang der *A. radialis*, läuft, sich schräg ein- und abwärts begebend, vor dem Mediannerven weg, bedeckt vom aponeurotischen Fortsatz der Bicepssehne, gegen den Vorderarm, dann an diesem, dicht unter der Fascie, längs dessen oberem Drittel oder Viertel in derselben Richtung weiter, und verzweigt sich an die *Mm. pronator teres, palmaris longus, flexor carpi ulnaris* und *flexor digitorum sublimis*, wie auch, die Fascie durchbohrend, an die Haut. Bisweilen erstreckt diese Arterie sich tiefer hinab bis gegen die Handwurzel, oder selbst bis zum oberflächlichen Hohlhandbogen, bei bald normaler, bald anomaler Anordnung der übrigen Vorderarmpulsadern, und verläuft dann, dicht unter der Fascie, entweder in der Medianlinie des Vorderarms, oder längs dem Ulnarrande desselben, im erstern Falle, nach Gruber, der sie zuerst namentlich aufgeführt hat, als *A. mediana superficialis*, im letztern als *A. ulnaris superficialis* bezeichnet.

Abweichungen. Zu den wichtigern Varietäten in der Verästelung der Armpulsader gehört insbesondere der höhere Ursprung des einen oder des andern der von ihr ausgehenden ansehnlichern Aeste. Aufser an der *A. profunda brachii*, die nicht selten zur Achselpulsader oder zu einem ihrer Aeste (meistens der *A. circumflexa humeri posterior* oder der *A. subscapularis*) hinaufrückt, findet diese Abweichung sich namentlich an den Endästen, unter denen bald die *A. radialis*, bald, aber weniger häufig, die *A. ulnaris*, selten die *A. interossea*, ein Ast der letztern, an einer höhern Stelle der *A. brachialis* oder selbst schon von der *A. axillaris* abgeht, so dafs die Theilung des Stammes mehr oder minder hoch oben am Oberarm oder in der Achselhöhle erfolgt, ein Verhalten, welches bei vielen Säugethieren die Norm ist. Bei dieser Anordnung steigt die betreffende Vorderarmarterie neben dem Hauptstamme, und zwar die *A. radialis*, wenn sie das hoch abgehende Gefäfs ist, gewöhnlich längs dessen äufserer, die *A. ulnaris* dagegen öfter längs dessen innerer Seite, am Oberarm herab, und begiebt sich mit jenem durch die Ellenbogenbeuge, bedeckt

vom aponeurotischen Fortsatz der Bicepssehne, selten auf diesem und somit unmittelbar unter der *V. mediana*, zum Vorderarm, wo sie alsdann, auch die *A. ulnaris*, im Fall ihres hohen Ursprungs, dicht unter der Fascie ihren weitern Lauf nimmt, welche oberflächliche Lage letzterer auch eigen ist beim hohen Ursprung der *A. interossea*. — Eine andere hierher gehörige Anomalie ist das Vorkommen von Aesten, abirrende Gefäfse (*Vasa aberrantia*) genannt, welche, in verschiedener Höhe aus der *A. brachialis* oder schon aus der *A. axillaris* entspringend, eine Strecke weit neben dem Hauptstamm herabsteigen, um dann wieder sich in denselben einzusenken, und zwar geschieht die Einmündung entweder noch in die *A. brachialis*, oder erst, indem das Gefäfs ebenfalls gewöhnlich unter dem aponeurotischen Fortsatz der Bicepssehne weggeht, in eine der Vorderarmpulsadern, am häufigsten in den Anfang der *A. radialis*. Als eine weniger entwickelte Form dieser Abweichung erscheinen anomale, kurze Verbindungsäste, die sich mitunter zwischen den einzelnen Arterien des Vorderarms, oder zwischen diesen und dem untern Theil der Oberarmpulsader vorfinden. — Die Häufigkeit dieser Anomalien anlangend, deren man nicht selten mehrere neben einander antrifft, so ergeben die Untersuchungen Gruber's, dafs sie durchschnittlich an jedem 7. oder 8. Individuum vorkommen, weit öfter einseitig, als an beiden Seiten zugleich, und häufiger am rechten Arm, als am linken.

d) Arteriae antibrachii et manus.

Die *Arteriae antibrachii et manus* (Vorderarm- und Handpulsadern) entstehen als *Aa. radialis* und *ulnaris* aus der Endtheilung der Armpulsader unterhalb der Ellenbogenbeuge, gegenüber dem *Proc. coronoideus* der Ulna, ziehen längs der Innenseite des Vorderarms, die eine am Radialrande, die andere am Ulnarrande, abwärts bis zur Hohlhand, und vereinigen sich hier mit einander zu zwei Bögen, *Arcus volaris superficialis et profundus*, aus denen die Mehrzahl der Mittelhand- und Fingerpulsadern hervorgeht.

1. *A. radialis* (Speichenpulsader), die schwächere der beiden Vorderarmpulsadern, steigt in fortgesetzter Richtung der *A. brachialis* an der Radialseite des Vorderarms bis zum Handgelenk herab, begiebt sich alsdann, in der Gegend zwischen *Proc. styloideus radii* und *Os multangulum majus*, um den Radialrand der Handwurzel herum zu deren Rückenfläche und an dieser abwärts gegen den Anfang der Mittelhand, und tritt hier, zwischen den obern Enden des 1. und des 2. Mittelhandknochens hindurch, wiederum nach vorn in die Tiefe der Hohlhand, wo sie, quer einwärts ziehend, sich mit dem *Ramus profundus* der *A. ulnaris* zum *Arcus volaris profundus* verbindet. Während ihres Verlaufs am Vorderarm befindet sich die Radialarterie zwischen dem *M. supinator longus* nach aufsen, und dem *M. pronator teres*, dann dem *M. flexor carpi radialis* nach innen, ist im obern Drittel unter dem zuerst genannten Muskel verborgen, weiterhin aber nur von der Fascie und äufsern Haut bedeckt, und liegt nach einander auf den Ansätzen der *Mm. supinator brevis* und *pronator teres*, den Radialursprüngen der *Mm. flexor digitorum sublimis* und *flexor pollicis longus*, dem Ansatze des *M. pronator quadratus*. und zuletzt unmittelbar auf dem untern Ende des Radius. Diese Lage dicht auf den Knochen behält sie auch noch in der Handwurzel bei, daselbst zuerst verdeckt und gekreuzt von den Sehnen der *Mm. abductor pollicis longus* und *extensor pollicis brevis*, dann von der Sehne des *M. extensor pollicis longus*, bis sie, zwischen den beiden Köpfen des *M. interosseus externus primus* zur Hohlhand tretend, hier zwischen diesem und dem *M. adductor hallucis* zu liegen kommt. Zu beiden Seiten der Arterie erstrecken sich in der ganzen Länge derselben die gleichnamigen Venen, und im mittlern Drittel des Vorderarms hat sie neben sich an der Radialseite den *Ramus volaris* des *N. radialis*.

α. Aeste der *A. radialis* bis zu ihrem Uebertritt auf den Handrücken:

a) *A. recurrens radialis* (zurücklaufende Speichenpulsader) entspringt gleich am Anfange des Stammes aus dem äufsern Umfange desselben, steigt, sich zuerst etwas nach aufsen und unten, dann aufwärts biegend, auf den *Mm. supinator brevis* und *brachialis internus*, bedeckt vom *M. supinator longus*, in die Höhe, giebt Zweige an die genannten und die zunächst angrenzenden Muskeln, sowie an den äufsern Theil des Ellenbogengelenks, und verliert sich in das *Rete olecrani*.

b) *Rami musculares*, zahlreiche gröfsere und kleinere Aeste, welche von allen Seiten des Stammes während seines Verlaufs am Vorderarm abgehen und sich in den die Radialseite des letztern einnehmenden Muskeln verbreiten, wie auch Zweige an die Beinhaut und in das Innere des Radius abgeben.

c) *A. carpea volaris s. anterior* (vordere Handwurzelpulsader), ein kleiner, aber constanter Ast, entspringt unterhalb des *M. pronator quadratus*, geht an der Volarfläche der Handwurzel, sich an dieser verbreitend, dicht auf den Knochen quer einwärts, und bildet daselbst, in Verbindung mit entsprechenden Zweigen der *A. ulnaris* und der *A. interossea int.*, sowie mit rücklaufenden Aestchen des *Arcus volaris profundus*, das *Rete carpi volare* (vorderes Handwurzelnetz).

d) *Ramus volaris superficialis s. A. superficialis volae* (oberflächlicher Hohlhandast) entsteht vom innern Umfange des Stammes,

kurz vor dem Uebertritt desselben auf den Handrücken, läuft, unmittelbar unter der Fascie, über die Ursprünge der Muskeln des Daumenballens, diese versorgend, gerade abwärts zur Hohlhand, und verbindet sich hier mit dem gleichnamigen Aste der *A. ulnaris* zum *Arcus volaris superficialis.* — Gewöhnlich ist dieser Ast nur schwach und er endet bisweilen schon an den Daumenmuskeln; mitunter aber vergröfsert er sich bis zu gleicher Stärke mit der Fortsetzung des Stammes und pflegt alsdann die sonst von dieser ausgehenden Volaräste abzugeben.

β. Aeste der *A. radialis* am Handrücken und in der Hohlhand:

e) *A. carpea dorsalis s. posterior* (hintere Handwurzelpulsader) entspringt am Handgelenk, vor oder erst nach der folgenden, zieht über die Rückenfläche der Handwurzel, sich an dieser verbreitend, dicht auf den Knochen quer einwärts, und verbindet sich mit dem entsprechenden Aste der *A. ulnaris* und den Endzweigen der *A. interossea* zum *Rete carpi dorsale* (hinteres Handwurzelnetz).

f) und *g*) *Aa. dorsales pollicis, radialis et ulnaris* (Rückenpulsadern des Daumens), zwei schwache Aeste, entspringen, mehr oder minder weit aus einander, nahe an der Basis der Mittelhand, und verlaufen längs der Rückenfläche des Daumens, die eine an der Radial-, die andere an der Ulnarseite.

h) *A. dorsalis indicis radialis* (Speichen-Rückenpulsader des Zeigefingers) entspringt meist schon vor der vorigen, bisweilen mit ihr vereinigt, und erstreckt sich längs der Rückenfläche des Zeigefingers an deren Radialseite.

i) *A. princeps s. magna pollicis* (grofse Daumenpulsader) entspringt während des Durchgangs der Radialarterie durch den 1. Mittelhand-Zwischenraum oder gleich nach deren Eintritt in die Hohlhand, verläuft längs der Volarseite des *Os metacarpi pollicis*, bedeckt von den kleinen Daumenmuskeln und diesen Zweige gebend, bis zum ersten Daumengelenk, und theilt sich hier in zwei Aeste, *Aa. volares pollicis, radialis et ulnaris*, für die beiden Seiten der Volarfläche des Daumens.

k) *A. volaris indicis radialis* (Speichen-Hohlhandpulsader des Zeigefingers) entspringt gleich nach der vorigen, öfters mit ihr gemeinschaftlich, und geht am *Os metacarpi indicis*, zwischen *M. interosseus dorsalis primus* und *M. adductor pollicis*, nach vorn zur Volarfläche des Zeigefingers, um sich längs deren Radialseite fortzusetzen.

l) *Ramus volaris profundus* (tiefer Hohlhandast) bildet den Endtheil der *A. radialis*, welcher, in der Tiefe der Hohlhand quer einwärts ziehend, sich mit dem gleichnamigen Ast der *A. ulnaris* zum *Arcus volaris profundus* verbindet.

2. *A. ulnaris s. cubitalis* (Ellenbogenpulsader), meist etwas stärker als die *A. radialis*, zieht von der Theilungsstelle der *A. brachialis* zuerst leicht gebogen nach unten und innen, dann, etwa vom mittlern Drittel des Vorderarms an, fast senkrecht an der Innenseite der Ulna entlang abwärts zur Handwurzel und, an der Radialseite des *Os pisiforme* vorbei, zur Hohlhand, und theilt sich, hier angelangt, sogleich in zwei Aeste, einen oberflächlichen und einen tiefen. Im Verlaufe längs des Vorderarms liegt dieselbe auf dem *M. flexor digitorum communis profundus*, zuletzt auf dem *M. pronator quadratus*, im obern Theil verdeckt durch die vom *Condylus internus* des Oberarms entspringenden Muskeln, namentlich die *Mm. pronator teres, flexor carpi radialis* und *flexor digitorum communis sublimis*, weiter unten dagegen, wo sie zwischen letzterm nach aufsen und dem *M. flexor carpi ulnaris* nach innen niedersteigt, nur durch die Haut und Fascie, und diese oberflächlichere Lage behält sie auch in der Handwurzel bei, daselbst, unmittelbar unter der Fascie und dem *M. palmaris*, auf dem *Lig. carpi volare proprium* abwärts ziehend. Zu beiden Seiten der Arterie befinden sich in ihrem ganzen Verlaufe die gleichnamigen Venen, und von der Stelle an, wo sie in die senkrechte Richtung übergeht, begleitet sie an der Ulnarseite der *N. ulnaris*, während der *N. medianus*, am obern Theil innen neben ihr gelegen, sich alsbald vor ihr weg zur Mittellinie begiebt. Ihre Aeste sind:

a) *A. recurrens ulnaris* (zurücklaufende Ellenbogenpulsader) entspringt vom obern Theil des Stammes, etwa 1″ entfernt vom Anfange, geht nach innen und hinten, bedeckt vom *M. flexor digitorum communis sublimis*, dann, sich aufwärts wendend, durch die Spalte zwischen den beiden Köpfen des *M. flexor carpi ulnaris* und hinter dem innern Oberarmknorren weg, mit dem *N. ulnaris* zur Gegend innen neben dem Olecranon, versorgt die genannten und einige der angrenzenden Muskeln, schickt auch wohl einen Muskelast vor dem innern Oberarmknorren in die Höhe, und endet im *Rete olecrani*, daselbst hauptsächlich anastomosirend mit den *Aa. collaterales ulnares* aus der *A. brachialis*.

b) *A. interossea antibrachii* (Zwischenknochenpulsader des Vorderarms), der bei weitem ansehnlichste Ast der *A. ulnaris*, entsteht aus dem hintern Umfange derselben gleich nach dem vorigen Aste, begiebt sich rück- und etwas abwärts, und zerfällt alsbald in zwei Aeste,

einen etwas schwächern äufsern und einen stärkern innern, welche an den entsprechenden Seiten des *Lig. interosseum antibrachii* abwärts ziehen:

Die äufsere Zwischenknochenpulsader (*A. interossea externa s. posterior s. perforans superior*) tritt über den obern Rand des Zwischenknochenbandes nach hinten, entsendet sogleich einen starken Ast, *A. recurrens interossea* (zurücklaufende Zwischenknochenpulsader), welcher an der Aufsenseite der Ulna und des Olecranon, unter dem *M. anconaeus parvus*, aufsteigt, diesen und die *Mm. extensor carpi ulnaris* und *supinator brevis* versorgend und im *Rete olecrani* endend, läuft alsdann an der Aufsenfläche des Zwischenknochenbandes, auf den eignen Muskeln des Daumens und des Zeigefingers, bedeckt vom *M. extensor digitorum communis*, unter Abgabe zahlreicher Zweige an die genannten Muskeln und an die *Mm. extensores carpi ulnaris* und *digiti minimi*, gegen das Handgelenk herab, und verliert sich hier mit einigen Endästchen in das *Rete carpi dorsale*.

FIG. 172.

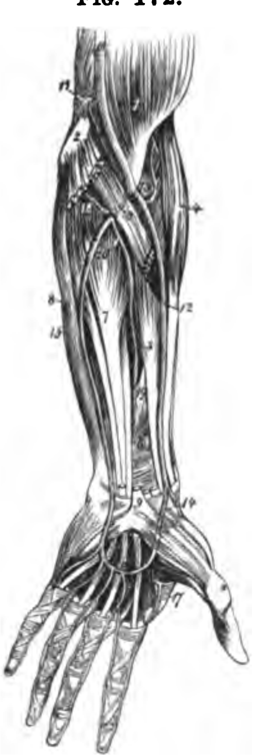


FIG. 172. Die Arterien des Vorderarms und der Hand. — 1. Unteres Ende des M. biceps brachii. 2. Innerer Condylus des Oberarmbeins mit den durchschnittenen Ursprüngen der Mm. flexor carpi radialis und pronator teres; 3. tiefere Portion des letztern. 4. M. supinator longus. 5. M. flexor pollicis longus. 6. M. pronator quadratus. 7. M. flexor digitorum communis profundus. 8. M. flexor carpi ulnaris. 9. Endtheil der Sehne des M. palmaris longus nebst dem Lig. carpi volare proprium, unter welchem die Sehnen der Fingerbeuger zum Vorschein kommen. — 10. A. brachialis; 11. deren die A. collateralis ulnaris inferior bildender Ast, oberwärts mit der A. collateralis ulnaris superior, unterwärts mit der A. recurrens ulnaris anastomosirend. 12. A. radialis, aus deren Anfang die A. recurrens radialis (13) zum Rete olecrani emporsteigt; 14. Ramus volaris superficialis derselben. 15. A. ulnaris. 16. Arcus volaris superficialis mit den aus ihm entspringenden Aa. digitales communes volares. 17. Aa. pollicis princeps und volaris indicis radialis. 18. A. recurrens ulnaris. 19. Innerer Ast der A. antibrachii interossea, und 20. Anfang des äufsern Astes, vor seinem Durchtritt durch das Lig. interosseum.

Die innere Zwischenknochenpulsader (*A. interossea interna s. anterior*) steigt an der Innenfläche des Zwischenknochenbandes, zwischen und unter den an einander stofsenden Rändern des *M. flexor digitorum communis profundus* und des *M. flexor pollicis longus* gerade herab, giebt auf diesem Wege Zweige an die angrenzenden Muskeln und an die Beinhaut, sowie durch die Ernährungslöcher in das Innere beider Vorderarmknochen, ferner einen mehr oder minder ansehnlichen Zweig zum Mediannerv, *A. mediana*, mit welchem er eine Strecke weit herabsteigt, und mehrere das Zwischenknochenband durchbohrende (*Rami interossei perforantes*) zu den tiefen Muskeln am Rücken des Vorderarms, endlich, am obern Rand des *M. pronator quadratus* angelangt, einige an diesen und abwärts zum *Rete carpi volare*, tritt dann unter den letztgenannten Muskel, sowie weiterhin durch eine Oeffnung im Zwischenknochenbande als *A. interossea perforans inferior* auf dessen Aufsenfläche, und geht hier, unter den eignen Muskeln des Daumens und des Zeigefingers, auch ihnen Zweige ertheilend, herab gegen das *Rete carpi dorsale*, in welchem sie endet. — Der den Mediannerv begleitende, auch wohl ihn durchbohrende Ast, welcher indess, statt von der *A. interossea interna*, mitunter vom Stamme der *A. interossea*, seltner von der *A. ulnaris* abgeht, ist in der Regel ein nur schwaches Gefäfs, erreicht aber bisweilen eine ansehnliche Gröfse und erstreckt sich selbst bis zur Hohlhand hinab, wo er alsdann in den *Arcus volaris superficialis* oder unmittelbar in eine Fingerarterie übergeht.

c) *Rami musculares*, zahlreiche gröfsere und kleinere Aeste, welche während des ganzen Verlaufs der *A. ulnaris* von verschiedenen Seiten derselben abgehen und sich in sämmtlichen Muskeln an der Innenseite des Vorderarms, mit Ausnahme der am Radialrande gelegenen, verbreiten.

d) *A. carpea dorsalis s. Ramus dorsalis carpi* (Handrückenpulsader), ein meistens nur

schwacher Ast, entspringt $^1/_2$-1'' über dem Handgelenk, krümmt sich um das untere Ende der Ulna, unter der Sehne des *M. flexor carpi ulnaris* weg, nach hinten gegen den Rücken der Handwurzel, giebt hier die *A. dorsalis digiti minimi ulnaris* ab, und verliert sich in das *Rete carpi dorsale*. — Aus diesem Aste, oder auch direkt aus der *A. ulnaris*, etwas weiter nach unten, kommen einige kleine Zweige (*Rami carpei volares*), die sich, unter dem tiefen Fingerbeuger weg, auswärts zur Volarseite der Handwurzel begeben und das *Rete carpi volare* bilden helfen.

e) *Ramus volaris superficialis* (oberflächlicher Hohlhandast), der stärkere von den beiden Endästen der *A. ulnaris*, läuft in der Hohlhand, dicht unter der *Fascia palmaris*, im Bogen nach aufsen, und erzeugt, sich mit dem entsprechenden Aste der *A. radialis* verbindend, den *Arcus volaris superficialis*.

f) *Ramus volaris profundus* (tiefer Hohlhandast), der andere, schwächere Endast, dringt, gewöhnlich nach vorheriger Abgabe der *A. volaris digiti minimi ulnaris* an die Ulnarseite des kleinen Eingers, zwischen dem *M. flexor brevis digiti minimi* und den Sehnen der gemeinschaftlichen Fingerbeuger, seltner zwischen ersterem und dem *M. abductor digiti minimi*, in die Tiefe, und endet, sich hier quer nach aufsen begebend, mittelst Zusammenmündung mit dem gleichnamigen Theil der *A. radialis* zum *Arcus volaris profundus*.

3. Der *Arcus volaris superficialis s. sublimis* (oberflächlicher Hohlhandbogen) bildet einen nach unten convexen Bogen, welcher sich quer durch die Hohlhand, etwa $^1/_2$'' abwärts vom *Lig. carpi volare proprium*, zwischen der *Fascia palmaris* und den Sehnen der Fingerbeuger hinzieht und, hauptsächlich von der *A. ulnaris* erzeugt, gegen die Ulnarseite der Hand hin am stärksten ist. Von demselben treten mehrere Aestchen an die Haut und die Bänder, sowie an die Muskeln der Hohlhand, und aus seiner Convexität entspringen die folgenden gröfsern Aeste:

Aa. digitales communes volares (gemeinschaftliche Fingerpulsadern), drei an der Zahl, laufen zwischen den vier Sehnen des *M. flexor digit. comm. sublimis* bis unterhalb der ersten Fingergelenke herab, hierbei den dahinter liegenden *Mm. lumbricales*, sowie den angrenzenden Nerven und Sehnenscheiden Zweige gebend, und theilen sich zwischen den Köpfchen des 2. bis 5. Mittelhandknochens, nach Aufnahme der entsprechenden *Aa. interosseae volares* aus dem *Arcus volaris profundus*, gabelförmig in je zwei *Aa. digitales volares* (Hohlhand-Fingerpulsadern), eine *radialis* und eine *ulnaris*, für die einander zugekehrten Ränder des 2. bis 5. Fingers, längs deren Volarfläche sie auf den Sehnenscheiden abwärts ziehen, sich an derselben ihrer ganzen Länge nach, und vom 2. Fingergelenk an, wo sie die *Aa. digitales dorsales* aufnehmen, auch an der Rückenfläche verbreitend, und mit der gegenüber liegenden Volararterie desselben Fingers an der Volarfläche des 1. und des 2. Fingergliedes durch schwache Verbindungsbögen zusammenhängend, am letzten Gliede aber zu einem ansehnlichen, abwärts convexen Bogen vereinigt, aus welchem zahlreiche Aestchen zur Fingerspitze abgehen. Für die Radialseite des Zeigefingers und beide Seiten des Daumens entspringen die Volararterien, auch wohl gemeinschaftlich als *A. digitalis communis volaris prima*, unmittelbar aus der *A. radialis*, und für die Ulnarseite des kleinen Fingers kommt dieselbe aus dem *Ramus volaris profundus* der *A. ulnaris*.

4. Der *Arcus volaris profundus* (tiefer Hohlhandbogen) bildet ebenfalls einen nach unten convexen Bogen, aber von schwächerer Krümmung und geringerer Dicke, als der vorige, und hauptsächlich der *A. radialis* angehörig, daher an der Radialseite am stärksten. Er befindet sich etwas höher oben an der Hohlhand als jener, gegenüber den Basen der drei mittlern *Ossa metacarpi*, und liegt dicht auf diesen und den Zwischenknochenmuskeln, bedeckt von den Sehnen der Fingerbeuger. Von der obern concaven Seite dieses Bogens begeben sich einige Aestchen aufwärts zur Volarfläche der Handwurzel, wo sie in das *Rete carpi volare* übergehen; aus seiner abwärts gekehrten Convexität entspringen drei (oder vier) kurze Stämmchen, *Aa. metacarpi* (Mittelhandpulsadern), für die Zwischenräume des 2. bis 5. Mittelhandknochens, und diese zerfallen, sich abwärts wendend, alsbald in je zwei Aeste, eine *A. interossea volaris* und einen *Ramus interosseus perforans*, die aber mitunter schon getrennt aus dem tiefen Hohlhandbogen hervorgehen.

a) Die *Aa. interosseae volares* laufen in fortgesetzter Richtung der Mittelhandpulsadern, längs dem 2. bis 4. Mittelhand-Zwischenraum, vor den *Mm. interossei*, abwärts, ertheilen an diese Zweige, und enden in der Gegend der ersten Fingergelenke, daselbst in die entsprechenden *Aa. digitales volares communes* aus dem oberflächlichen Hohlhandbogen, dicht vor deren Theilung, einmündend.

b) Die *Rami interossei perforantes* treten, sich nach hinten wendend, zwischen den beiden Köpfen des 2. bis 4. *M. interosseus externus* hindurch zum Handrücken, und münden

hier in eine gleiche Zahl absteigender Aeste des *Rete carpi dorsale* ein, mit denen vereinigt sie die *Aa. interosseae metacarpi dorsales* (Rücken-Mittelhandpulsadern) darstellen. Diese steigen auf dem 2. bis 4. *M. interosseus externus* herab, geben diesen, sowie dem Periost und der äufsern Haut Zweige, und theilen sich zwischen den Köpfchen des 2. bis 5. Mittelhandhnochens gabelig in je zwei Aeste, *Aa. digitales dorsales* (Rücken-Fingerpulsadern), *radialis* und *ulnaris*, für die neben einander liegenden Ränder der Rückenflächen des 2. bis 5. Fingers, an denen sie sich längs dem ersten Gliede ausbreiten und meist am Anfange des zweiten durch Uebergang in die entsprechenden *Aa. digitales volares* enden. Die Dorsalarterien für die übrigen, nicht von den Hohlhandbögen aus versorgten Finger haben einen analogen Ursprung wie die entsprechenden Volararterien, und zwar kommen die Dorsalarterien für die einander zugekehrten Seiten des Zeigefingers und des Daumens, sowie die für die Radialseite des Daumens, jene bisweilen gemeinsam als *A. interossea metacarpi dorsalis prima*, direkt aus dem am Handrücken gelegenen Theil der *A. radialis*, diejenige für die Ulnarseite des kleinen Fingers aus der *A. carpea dorsalis* der *A. ulnaris*. — Alle Finger zeigen sich demnach mit je zwei Arterien an der Dorsal-, und zwei an der Volarseite versehen, und zwar an jener mit weit kürzern und auch schwächern, als an dieser.

C. Absteigende Brustaorta.

Die absteigende Brustaorta (*Aorta descendens thoracica*) erstreckt sich als ununterbrochene Fortsetzung des Aortenbogens abwärts durch die Brusthöhle, den linken Theil des hintern Mittelfellraums einnehmend, hat eine Länge von 7-8'', und reicht vom untern Rande des 3. Brustwirbels bis vor den 12. Brustwirbel, wo sie, durch den *Hiatus aorticus* des Zwerchfells hindurchtretend, in die Bauchaorta übergeht. Sie liegt durchweg dicht an der Wirbelsäule, anfangs links neben dieser, weiterhin, sich immer mehr der Mittellinie nähernd, vor ihr, ist linkerseits von der linken Pleura bekleidet und durch diese von der entsprechenden Lunge getrennt, und berührt rechterseits die *V. azygos*, den *Ductus thoracicus* und im obern Theil den *Oesophagus*, welcher aber tiefer unten an ihre vordere Seite zu liegen kommt. Aufserdem wird sie vorn bedeckt vom Herzbeutel und der linken Lungenwurzel, und grenzt hinterwärts, in der Höhe des 8. Brustwirbels, an den von links nach rechts ziehenden Theil der *V. hemiazygos*. Ihr Durchmesser nimmt im Herabsteigen nur wenig ab, da sie, obwohl zahlreiche, doch nur schwache Aeste abgiebt. Es sind dies folgende, theils für einige der angrenzenden Brustorgane, theils für eine Strecke der Brustwandungen nnd der Wirbelsäule bestimmte:

1. *Aa. bronchiales* (Luftröhrenpulsadern), gewöhnlich 2, eine rechte und eine linke, mitunter 3 oder selbst 4, entspringen vom Anfange der Brustaorta an deren vorderer Seite, gehen nach vorn und unten zur hintern Wand der beiden Luftröhrenäste, um sich mit diesen durch die Lungensubstanz (s. p. 553) zu verzweigen, und geben auch einige Aestchen an die Bronchialdrüsen, die Speiseröhre, den Herzbeutel und die Pleura. — Oefters entstehen zwei von ihnen mit einem gemeinschaftlichen Stämmchen, und bisweilen kommt dieses oder nur die rechte Bronchialarterie, statt aus der Aorta, aus einer obern *A. intercostalis*, aus der *A. mammaria interna*, aus der *A. thyreoidea inferior*, oder selbst aus der rechtseitigen *A. subclavia*.

2. *Aa. oesophageae* (Speiseröhrenpulsadern), 3 bis 6 an der Zahl, entspringen zerstreut in der ganzen Länge der Brustaorta, ebenfalls hauptsächlich vom vordern Umfange derselben, begeben sich zur Speiseröhre, an welcher sie sich mit auf- und absteigenden Zweigen, sowie aufserdem an dem Herzbeutel und der Pleura verbreiten, und bilden mehrfache Anastomosen, sowohl unter einander, als auch die obern mit den Speiseröhrenästchen der *Aa. bronchiales*, die untersten, längs der Speiseröhre durch das Zwerchfell hindurchtretend, mit den *Aa. phrenicae* und *coronariae ventriculi*.

3. *Aa. mediastinales posteriores* (hintere Mittelfellpulsadern), zahlreiche kleine Aeste, welche vom vordern und seitlichen Umfange der Brustaorta abgehen, und sich an den Lymphdrüsen im hintern Mittelfellraum und an den diesen beiderseits begrenzenden Pleurablättern, ferner an der hintern Wand des Herzbeutels und dem Lendentheil des Zwerchfells verbreiten; die untersten, sich zu letzterem begebenden, mitunter von ansehnlicherer Gröfse, werden auch wohl noch besonders als *Aa. phrenicae superiores* unterschieden.

4. *Aa. intercostales s. intercostales aorticae s. posteriores* (Zwischenrippenpulsadern), 9 paarige Gefäfse für den 3. bis 11. Zwischenrippenraum, oder 10 an der Zahl, wenn man

die unter der 12. Rippe verlaufende Arterie mit hinzurechnet, also mit Ausschluſs der beiden obersten Zwischenrippenräume, welche durch die *A. intercostalis suprema* aus der Subclavia versorgt werden, entspringen in zwei senkrechten Reihen, einer rechten und einer linken, deren Abstand etwa 3''' beträgt, vom hintern Umfange der Brustaorta, ziemlich in der halben Höhe der Brustwirbelkörper, mitunter zwei benachbarte gemeinschaftlich, ziehen aus- und etwas aufwärts gegen das hintere Ende der betreffenden Zwischenrippenräume, die Gefäſse jeder Reihe hinter der entsprechenden Pleura und dem Sympathicus weg, diejenigen der rechten Seite aber, welche wegen der linksseitigen Lage der Aorta etwas länger sind als die linken und sich um die vordere und rechte Seite der Wirbelkörper herumbiegen, auch noch bedeckt von der Speiseröhre, dem *Ductus thoracicus* und der *V. azygos*, und theilen sich, im Zwischenrippenraume angelangt, sogleich in je zwei Aeste, einen kleinern hintern und einen die Fortsetzung des Stammes bildenden vordern:

a) Der *Ramus posterior s. dorsalis* geht unter dem Rippenhalse, zwischen dessen Bändern und dem Wirbelkörper, nach hinten, schickt sogleich einen *Ramus spinalis* durch das *Foramen intervertebrale* in den Rückgratskanal, um hier sich, analog den Spinalästen aus andern Arterien, theils in der Substanz der Wirbel, theils in den Häuten des Rückenmarks und an diesem selbst zu verbreiten, und begiebt sich alsdann zwischen den Querfortsätzen der beiden entsprechenden Wirbel hindurch zu den Muskeln und der Haut des Rückens.

b) Der *Ramus anterior s. intercostalis* wendet sich aufwärts, läuft, in Begleitung der gleichnamigen Vene und des Nerven, zuerst auf dem äuſsern Zwischenrippenmuskel, bedeckt von der Pleura, dann zwischen dem äuſsern und dem innern Zwischenrippenmuskel, nach vorn, spaltet sich, noch ehe er unter letztern tritt, in zwei Aeste, von denen der kleinere untere, *R. inferior s. supracostalis*, am obern Rande der untern Rippe, der stärkere obere, *R. superior s. infracostalis*, im Sulcus costalis, weiterhin am untern Rande der obern Rippe des betreffenden Intercostalraums sich hinzieht, um zuletzt mit der entsprechenden *A. intercostalis anterior* aus der *Mammaria interna* in Verbindung zu treten, und verbreitet sich während seines Verlaufs in den *Mm. intercostales* und der Beinhaut der Rippen, giebt ferner Zweige einwärts an die Pleura, auswärts an die *Mm. pectorales* und *serrati*, den *M. latissimus dorsi* und die Mamma, sowie auſserdem von den untern Intercostalräumen aus auch zum Rippentheil des Zwerchfells und obern Ende der Bauchmuskeln, unter Anastomosirung mit den *Aa. thoracicae* aus der *Axillaris*, und abwärts mit den *Aa. phrenicae, epigastrica* und *lumbales*.

D. Bauchaorta.

Die Bauchaorta (*Aorta abdominalis*) steigt in verlängerter Richtung der Brustaorta dicht vor der Wirbelsäule, etwas links von der Mittellinie, durch die Bauchhöhle herab, und reicht vom 12. Brustwirbel bis vor den 4., seltner 5., Lendenwirbel, wo sie sich gabelig in die beiden gemeinschaftlichen Hüftpulsadern spaltet. Sie liegt hinter dem Bauchfellsack, von vorn bedeckt, ganz oben vom *Ganglion coeliacum*, weiterhin nach einander vom Pancreas, dem untern Quertheil des Duodenum, der linken *V. renalis* und der Wurzel des Gekröses, berührt hinterwärts die Lymphgefäſse, welche den *Ductus thoracicus* zusammensetzen, und grenzt nach rechts an die mit ihr parallel laufende *V. cava inferior*, nach links im untern Theil an das Bauchfell. Ihre Länge beträgt 4½-5'', bei einer anfänglichen Dicke von ¾'', die aber nach unten, in Folge des successiven Abganges zahlreicher und zum Theil ansehnlicher Aeste, bedeutend abnimmt. Diese Aeste, zur Verbreitung an den Verdauungswerkzeugen, den drüsigen Organen des Harn- und Geschlechtsapparats und den Wänden der Bauchhöhle bestimmt, sind theils paarig, theils unpaar, und zerfallen nach ihrer Lage in *a*) vordere: die *Aa. phrenicae, coeliaca, mesenterica superior* und *mesenterica inferior*, *b*) seitliche: die *Aa. suprarenales mediae, renales* und *spermaticae internae*, und *c*) hintere: die *Aa. lumbales* und *sacralis media*.

1. *Aa. phrenicae s. diaphragmaticae s. phrenicae inferiores* (Zwerchfellpulsadern), eine rechte und eine linke, nur etwa 1''' stark, entspringen, dicht neben einander oder mit einem gemeinschaftlichen kurzen Stämmchen, an der vordern Seite des Anfanges der Bauchaorta, fast ebenso häufig aber aus der Wurzel der *A. coeliaca*, verlaufen in divergirender Richtung auf dem Lendentheil des Zwerchfells, diesem Zweige gebend, schräg nach oben, auſsen und vorn, und theilen sich, nahe am hintern Rande der *Pars tendinea* des Zwerchfells, in je zwei Aeste, einen kleinern äuſsern und einen ansehnlichern innern. Der *Ramus externus s. posterior* zieht quer nach auſsen, verbreitet sich im hintern Theil der *Pars costalis* des Zwerchfells und anastomosirt mit den *Aa. intercostales* und *lumbales*. Der *Ramus internus s. anterior*

wendet sich nach vorn, versorgt den vordern Theil der *Pars costalis* und die *Pars tendinea* des Zwerchfells, und anastomosirt mit dem gleichen Aste der andern Seite und mit der *A. musculophrenica* aus der innern Brustpulsader. Ferner schicken beide Arterien, sowohl vom Stamme, als auch vom äufsern Aste Zweige zur entsprechenden Nebenniere, *Aa. suprarenales superiores*, und aufserdem gehen Aestchen von der linken Arterie zum Speiseröhrenschlitz und zur Speiseröhre, von der rechten zum Hohlvenenloch und zur untern Hohlvene, sowie zum Kranzbande und Aufhängebande der Leber, und durch dieselben zu letzterer selbst.

2. *A. coeliaca* (Eingeweidepulsader), ein gegen 4‴ dicker, unpaarer, kurzer Stamm, entspringt vom vordern Umfang der Aorta, dicht unter den vorigen oder mit ihnen vereinigt, geht hinter dem kleinen Netz, bedeckt von

Fig. 173.

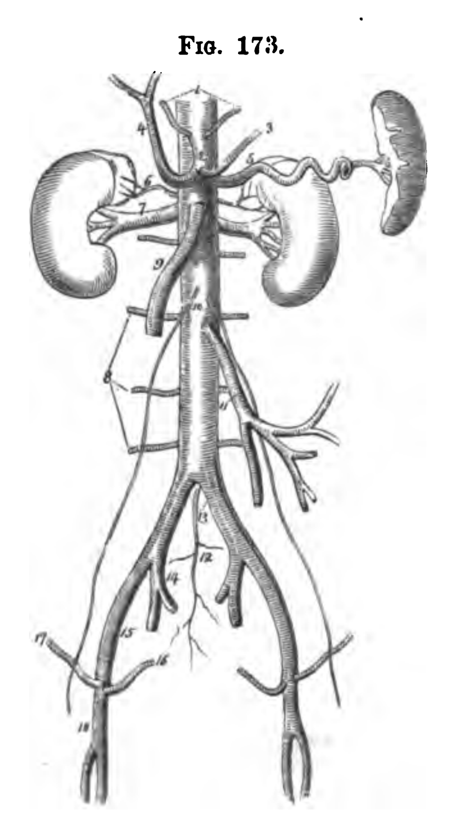


Fig. 173. Die Bauchaorta mit ihren Aesten. — 1. Aa. phrenicae. 2. A. coeliaca, sich theilend in 3. A. coronaria ventriculi sinistra; 4. A. hepatica, und 5. A. lienalis. 6. A. suprarenalis media. 7. A. renalis. 8. Aa. lumbales. 9. A. mesenterica superior. 10. Aa. spermaticae internae. 11. A. mesenterica inferior. 12. A. sacralis media. 13. Die beiden Aa. iliacae communes. 14. A. hypogastrica. 15. A. iliaca externa. 16. A. epigastrica inferior. 17. A. circumflexa ilium. 18. A. femoralis.

einem Theil des *Plexus coeliacus*, zwischen der Cardia des Magens linkerseits und dem Spigel'schen Lappen der Leber rechterseits, über dem Pancreas horizontal nach vorn, und zerfällt nach einem Verlaufe von $^1/_2$-1″, sich in Form eines Dreifufses (*Tripus Halleri*) spaltend, in drei divergirende Aeste, die *Aa. coronaria ventriculi sinistra, hepatica* und *lienalis*.

a) *A. coronaria ventriculi sinistra s. gastrica superior sinistra* (linke Kranzpulsader des Magens), gewöhnlich der kleinste von den drei Aesten der *A. coeliaca*, wendet sich nach oben und links gegen die rechte Seite der Cardia, und verläuft an dieser gekrümmt abwärts, hierauf längs der kleinen Curvatur des Magens, in einem entsprechenden Bogen, zwischen den Blättern des kleinen Netzes, von links nach rechts gegen den Pylorus, wo sie mit der *A. coronaria ventriculi dextra* aus der *A. hepatica* zusammenfliefst. Sie schickt am Anfange ihres Verlaufs, und zwar aus der convexen Seite, *Rr. oesophagei inferiores* aufwärts an das Ende der Speiseröhre, dann *Rr. cardiaci* an die Cardia bis gegen den Magengrund, jene anastomosirend mit den untersten *Aa. oesophageae* aus der Brustaorta, diese mit den *Aa. gastricae breves* aus der *A. lienalis*, und vertheilt sich weiterhin mittelst zahlreicher absteigender *Rr. gastrici* an der vordern und hintern Wand des Magens. Nicht selten entspringt von ihr auch noch ein *Ramus hepaticus* für den linken Leberlappen.

b) *A. hepatica* (Leberpulsader), meist beträchtlich stärker als die vorige, läuft hinter dem kleinen Netz, dicht unter dem Spigel'schen Lappen, quer nach rechts, tritt in das *Lig. hepatico-duodenale*, und theilt sich, nach einem Verlaufe von 1-2″, in zwei fast gleich starke Aeste, den *Ramus hepaticus* und *Ramus gastroduodenalis*.

Der *Ramus hepaticus* (Leberast) geht im *Lig. hepatico-duodenale*, vor und unter der Pfortader, links vom Gallengang, schräg nach vorn zur Leberpforte, entsendet zuerst, aufser einem unbeständigen Aestchen zum Pylorus (*A. pylorica*), gewöhnlich die, jedoch mitunter schon vorher aus dem Stamme der *A. hepatica* entspringende *A. coronaria ventriculi dextra s. gastrica superior dextra* (rechte Kranzpulsader des Magens), welche, sich abwärts zur kleinen Curvatur des Magens begebend, an dieser in der Richtung von rechts nach links, unter Abgabe von Zweigen an die vordere und hintere Magenwand, quer hinzieht, bis sie mit der *A. coronaria ventriculi sinistra* zusammenfliefst, und zerfällt weiterhin in zwei, unter spitzem Winkel divergirende Aeste, die *Aa. hepatica dextra et sinistra* (rechte und linke Leber-

pulsader), für die beiden entsprechenden Leberlappen. Diese treten unterhalb der entsprechenden Aeste der Pfortader in den rechten und den linken Theil der Leberpforte, um sich von hier aus durch die Substanz der Leber zu verbreiten, und zwar gelangt der gröfsere rechte Ast zum rechten Leberlappen und zu den beiden mittlern Lappen, schickt auch noch vor seinem Eintritt in die Leber einen kleinen Ast zur Gallenblase, *A. cystica* (Gallenblasenpulsader), an welcher sich derselbe vom Halse bis zum Grund verästelt, während der linke Ast hauptsächlich dem linken Lappen angehört und nur wenige Zweige an die Mittellappen abgiebt, die auch wohl von einem besondern Ast, *A. hepatica media*, versorgt werden, der zwischen der rechten und der linken Leberarterie vom Stamme abgeht.

FIG. 174.

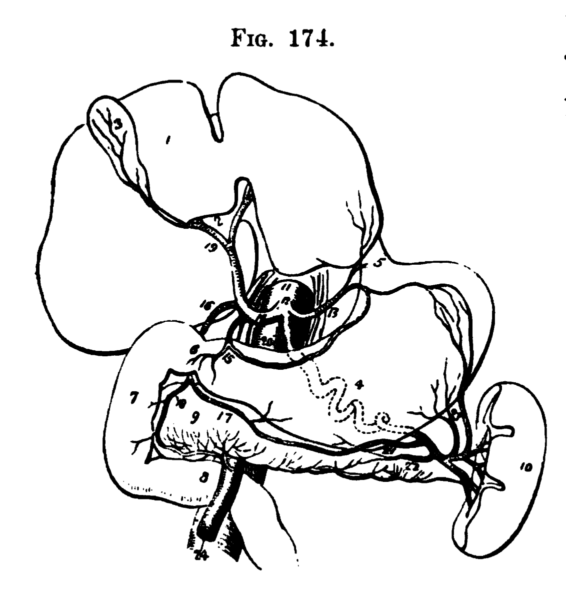


FIG. 174. Die Verästelung der Eingeweidepulsader, in Verbindung mit den von ihr versorgten Organen. — 1. Leber, nach oben zurückgeschlagen; 2. Querfurche an der concaven Fläche derselben, und 3. Gallenblase. 4. Magen, von der Cardia (5) bis zum Pylorus (6) freigelegt und etwas in die Höhe gezogen. 7. Absteigender Theil, und 8. unterer Quertheil des Duodenum. 9. Pancreas, und 10. Milz, beide etwas nach unten geschoben. — 11. Anfang der Bauchaorta. 12. A. coeliaca, den Dreifufs bildend. 13. A. coronaria ventriculi sinistra. 14. A. hepatica; 15. A. coronaria ventriculi dextra, hier direkt vom Stamme abgehend; 16 Ramus gastro-duodenalis, später zerfallend in 17. A. gastro-epiploica dextra, und 18. A. pancreatico-duodenalis; 19. Endtheilung des Stammes in die rechte und die linke Leberarterie, von denen jene noch die A. cystica (3) abgiebt. 20. A. lienalis, in geschlängelter Richtung hinter dem Magen weg zur Milz verlaufend, in deren Nähe aus ihr entspringen: 21. A. gastro-epiploica sinistra, 22. Ramus pancreaticus, und 23. Aa. gastricae breves. 24. Stamm der A. mesenterica superior.

Der *Ramus gastro-duodenalis* (Magen-Zwölffingerdarmast) steigt an der hintern Seite des Pylorus herab, und spaltet sich noch hinter diesem in folgende zwei Aeste: 1) *A. pancreatico-duodenalis superior* (obere Bauchspeicheldrüsen - Zwölffingerdarmpulsader), der kleinere Ast, läuft im Bogen um den Kopf des Pancreas herum, zwischen diesem und der Concavität des Duodenum, nach unten, giebt an beide Zweige, und anastomosirt mit dem gleichnamigen Aste aus der *A. mesenterica superior.* 2) *A. gastro-epiploica dextra s. gastrica inferior dextra* (rechte Magen-Netzpulsader) wendet sich vom Pylorus zur grofsen Curvatur des Magens, zieht längs dieser zwischen den Blättern des grofsen Netzes von rechts nach links, schickt auf diesem Wege theils *Rr. gastrici* aufwärts zur vordern und hintern Fläche des Magens, theils *Rr. epiploici* abwärts in das grofse Netz, und anastomosirt mit der *A. gastro-epiploica sinistra* aus der folgenden Arterie.

c) A. lienalis s. splenica (Milzpulsader), beim Erwachsenen der stärkste Ast der *A. coeliaca,* wendet sich nach links, verläuft in querer Richtung längs dem obern Rande des Pancreas, hinter dem Magen weg, unter mehr oder minder starken Schlängelungen, gegen den Hilus der Milz, und giebt hierbei folgende Aeste ab: 1) *Rami pancreatici* (Bauchspeicheldrüsenäste), zahlreiche Aeste von verschiedener Gröfse, die aus dem Stamme während seines ganzen Verlaufs abgehen und sich vom obern Rande des Pancreas aus in dem Körper und Schweife desselben verbreiten. 2) *A. gastro-epiploica sinistra s. gastrica inferior sinistra* (linke Magen-Netzpulsader) entspringt 2-3'' entfernt vom Milzeinschnitt, geht vor dem Pancreas weg zum linken Theil der grofsen Magenkrümmung, dann längs dieser zwischen den Blättern des grofsen Netzes von links nach rechts, bis sie mit der *A. gastro-epiploica dextra* zusammenfliefst, und schickt in ihrem Laufe, gleich dieser, Zweige aufwärts zum Magen, abwärts in das grofse Netz. 3) *Aa. gastricae breves* (kurze Magenpulsadern), 4-6 kleine Aeste, kommen vom Endtheil des Stammes, meist aus den Milzästen desselben, und begeben sich zum Magengrund, wo sie mit den übrigen Magenarterien anastomosiren. 4) *Rami lienales s. splenici* (Milzäste), 3-6 an der Zahl, entstehen durch die Endtheilung des Stammes in einiger Entfernung von der Milz, und treten, nach wiederholter Spaltung, durch zahlreiche Oeffnungen in der ganzen Länge des Hilus der Milz in das Innere derselben.

3. *A. mesenterica (s. mesaraica) superior* (obere Gekröspulsader), ebenfalls unpaar und

etwas stärker als die *A. coeliaca*, entspringt dicht unter dieser vom vordern Umfange der Aorta, läuft abwärts, zuerst, bedeckt vom Pancreas, gegen die Wurzel des Gekröses, dann, vor dem Ende des Duodenum vorbei, zwischen den Blättern der *Radix mesenterii* zur rechten Darmbeingrube, und beschreibt hierbei einen schwachen Bogen mit nach links und etwas nach vorn gerichteter Convexität. In ihrem Verlaufe giebt sie, besonders von der convexen Seite aus, zahlreiche Aeste für den ganzen Dünndarm, mit Ausnahme der obern Hälfte des Duodenum, sowie für einen Theil des Dickdarms, und wird hierdurch nach unten allmälig immer schwächer. Diese Aeste sind:

a) *A. pancreatico-duodenalis inferior s. duodenalis inferior* (untere Bauchspeicheldrüsen-Zwölffingerdarmpulsader) entspringt in der Gegend hinter dem untern Rande des Pancreas, zieht um den Kopf des letztern, zwischen ihm und der Concavität des Duodenum, beiden Zweige gebend, nach rechts und oben, und anastomosirt mit dem gleichnamigen Aste aus der *A. gastro-duodenalis*.


Fig. 175.

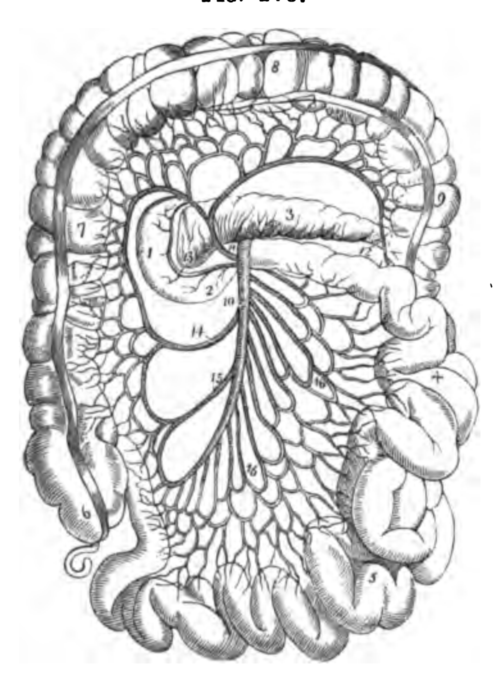


Fig. 175. Die Verästelung der obern Gekröspulsader. — 1. Absteigender Theil, und 2. unterer Quertheil des Duodenum. 3. Pancreas. 4. Jejunum, und 5. Ileum. 6. Blinddarm mit dem Wurmfortsatz. 7. Aufsteigendes, und 8. queres Colon; 9. Anfang des absteigenden Colon. — 10. A. mesenterica superior. 11. A. colica media, deren linker Ast mit der A. colica sinistra (12) aus der Mesenterica inferior anastomosirt. 13. A. pancreatico-duodenalis inferior. 14. A. colica dextra. 15. A. ilio-colica. 16,16. Aa. intestinales mit dem von ihnen gebildeten weitmaschigen Gefäfsnetz.

b) *Aa. intestinales* (Dünndarmpulsadern), etwa 15 an der Zahl, entspringen in einer Reihe nach einander aus der Convexität des Stammes in dessen ganzer Länge, und begeben sich zwischen den Blättern des Mesenterium, unter Absendung von Zweigen an die Mesenterialdrüsen, zum Dünndarm. Sie sind von ungleicher Gröfse, im Allgemeinen die obern länger als die untern, verlaufen zuerst eine Strecke weit in ziemlich paralleler Richtung, und theilen sich dann, die längern entfernter vom Ursprung als die kürzern, gabelig in je zwei Aeste, die mit den benachbarten Aesten zu Bögen zusammenfliefsen, aus denen aufs Neue Zweige, und zwar zahlreichere, aber kleinere, hervorgehen, die sich zu Bögen zweiter Ordnung verbinden, denen an den längern Dünndarmarterien in ähnlicher Weise auch noch eine dritte oder selbst eine vierte Folge von Bögen sich anschliefst, so dafs ein durch das ganze Dünndarmgekröse sich hinziehendes weitmaschiges Gefäfsnetz zu Stande kommt. Aus den letzten Bögen entstehen dann feine Aestchen, die an den Gekrösrand des Darms treten und, letztern beiderseits umfassend, sich in seinen Wänden verbreiten.

c) *A. ilio-colica* (Hüft-Grimmdarmpulsader) entspringt aus der Concavität des Stammes unterhalb der Mitte, zieht im *Mesocolon ascendens* schräg nach rechts abwärts, und theilt sich, gleich den vorigen Gefäfsen, in zwei Aeste, von denen der untere, *Ramus iliacus*, mit dem Ende der *A. mesenterica sup.* zu einem Bogen zusammenfliefst, dessen Zweige sich am Endstück des Ileum ausbreiten, der obere, *Ramus colicus*, sich in gleicher Weise mit der *A. colica dextra* verbindet und den Anfang des Colon versorgt, wie auch Zweige zur vordern und hintern Seite des Coecum abgiebt, worunter meistens ein ansehnlicherer, welcher, in das Gekröse des Wurmfortsatzes eindringend, *A. appendicularis*, sich an diesem und einem Theile des Blinddarms verzweigt.

d) *A. colica dextra* (rechte Grimmdarmpulsader) entspringt über der vorigen oder mit ihr vereinigt, verläuft nach rechts, und zerfällt ebenfalls in einen absteigenden und einen aufsteigenden Ast, welche mit den angrenzenden Arterien, und zwar jener mit der *A. ilio-colica*, dieser mit der *A. colica media*, in Bögen zusammentreten, deren Zweige sich zum *Colon ascendens* begeben.

e) *A. colica media* (mittlere Grimmdarmpulsader) entspringt hoch oben aus der Concavität des Stammes, geht zwischen den Blättern des *Mesocolon transversum* nach vorn und rechts,

und theilt sich alsbald in einen rechten und einen linken Ast, welche mit entgegenkommenden Arterien, jener mit der *A. colica dextra*, dieser mit der *A. colica sinistra* aus der *Mesenterica inferior*, bogenförmige Anastomosen bilden und mittelst zahlreicher, von diesen abgehender Zweige das *Colon transversum* versorgen.

4. ***A. mesenterica*** (*s. mesaraica*) ***inferior*** (untere Gekröspulsader), etwa halb so stark als die *A. mesenterica superior*, entspringt vom vordern Umfang der Aorta, ziemlich $1\text{-}1\,^1/_2''$ oberhalb der Endtheilung, geht an der linken Seite derselben, dann zwischen den Blättern des *Mesocolon descendens*, nach links und unten, und theilt sich in folgende zwei Aeste:

a) ***A. colica sinistra*** (linke Grimmdarmpulsader) zieht vor der linken *A. spermatica int.* und dem linken Ureter weg nach aufsen und oben, und zerfällt in einen aufsteigenden und einen absteigenden Ast, welche unter einander, sowie jener mit der *A. colica media*, dieser mit der *A. haemorrhoidalis superior*, bogenförmige Verbindungen bilden, und deren Zweige sich am *Colon descendens* bis zur Hüftkrümmung hinab vertheilen.

b) ***A. haemorrhoidalis superior*** *s. interna* (obere oder innere Mastdarmpulsader) wendet sich abwärts, und zerfällt ebenfalls alsbald in zwei Aeste, von denen der eine oberwärts mit der *A. colica sinistra*, unterwärts mit dem andern Aste in Verbindung tritt und sich an der *Flexura sigmoidea* ausbreitet, der andere hinter dem Bauchfell, vor den linken Hüftgefäfsen weg, ins kleine Becken und zwischen den Blättern des *Mesorectum* zur hintern Wand des Mastdarms herabsteigt, sich an diesem beiderseits bis gegen das Ende hin verzweigend, und nach unten mit den *Aa. haemorrhoidales* aus der *Hypogastrica* anastomosirt.

5. ***Aa. suprarenales mediae*** *s. aorticae* (mittlere Nebennierenpulsadern), paarige kleine Gefäfse, jederseits 1, auch wohl 2, entspringen vom seitlichen Umfange der Aorta, in fast gleicher Höhe mit der *A. mesenterica superior*, ziehen vor dem Lendentheil des Zwerchfells quer nach aufsen zu den Nebennieren, und verbreiten sich an deren beiden Flächen, wo sie mit den gleichnamigen Aesten der entsprechenden *A. phrenica* und *A. renalis* anastomosiren.

6. ***Aa. renales*** *s. emulgentes* (Nierenpulsadern), zwei starke Stämme, ein rechter und ein linker, entspringen fast rechtwinkelig vom seitlichen Umfange der Aorta, $^1/_2\text{-}1''$ tiefer als die *A. mesenterica sup.*, ziehen vor dem innern Schenkel der *Pars lumbalis* des Zwerchfells und dem *M. psoas major* ihrer Seite, hinter der begleitenden Vene, die rechte gewöhnlich auch hinter der *V. cava inferior*, quer nach aufsen zur entsprechenden Niere, geben gleich anfangs je einen kleinen Ast aufwärts zur Nebenniere, ***A. suprarenalis inferior*** (untere Nebennierenpulsader), weiterhin sowohl mehrere Aestchen an die Fettkapsel der Niere, ***Aa. adiposae renum***, als auch einige an das Nierenbecken und den Anfang des Harnleiters, und spalten sich zuletzt in 3-6 Aeste, welche, zum Theil hinter, hauptsächlich aber vor dem Nierenbecken in den Hilus der Niere eindringend, sich von hier aus durch die Substanz derselben verzweigen. Die rechte Nierenarterie ist, in Folge der linksseitigen Lage der Aorta, etwas länger als die linke, und geht häufig weiter unten als diese vom Stamme ab.



Fig. 176.

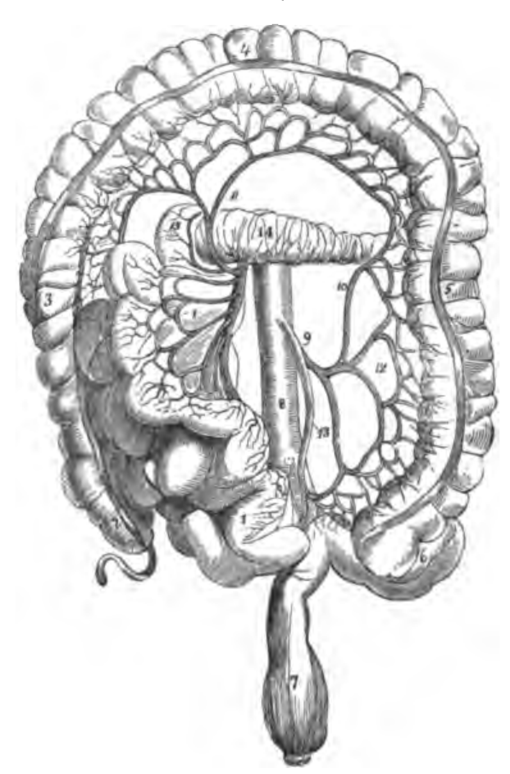


Fig. 176. Die Verästelung der untern Gekröspulsader. — 1,1. Convolut der dünnen Gedärme mit der A. mesenterica superior, nach rechts zurückgelegt. 2. Blinddarm mit dem Wurmfortsatz. 3. Aufsteigendes, 4. queres, und 5. absteigendes Colon. 6. Hüftkrümmung. 7. Mastdarm. 8. Die Bauchaorta. 9. A. mesenterica inferior; 10. A. colica sinistra, sich oberwärts mit der A. colica media zur gröfsten Anastomose des Körpers (11) verbindend, und 12. ihre netzförmige Ausbreitung am Colon descendens; 13. A. haemorrhoidalis superior. 14. Pancreas. 15. Absteigender Theil des Duodenum.

7. *Aa. spermaticae internae* (innere Samenpulsadern), ebenfalls paarig und ausgezeichnet durch beträchtliche Länge bei verhältnifsmäfsig geringer Stärke, entspringen unter sehr spitzen Winkeln seitlich vom vordern Umfang der Aorta, nahe unter den *Aa. renales*, bisweilen in ungleicher Höhe, steigen hinter dem Bauchfell, vor dem entsprechenden Psoasmuskel und Harnleiter, diesen kreuzend, die rechte Arterie auch meist vor der untern Hohlvene, etwas auswärts gegen den Eingang zum kleinen Becken herab, in diesem Verlaufe Zweige an den Harnleiter, die Fettkapsel der Niere und die Lendendrüsen abgebend, und nehmen dann bei beiden Geschlechtern einen verschiedenen Verlauf. Beim Manne treten sie vom seitlichen Umfange des Beckens vor den *Vasa iliaca externa* und dem *M. psoas major* ihrer Seite zur hintern Mündung des Leistenkanals, begeben sich durch diesen, weiterhin durch den Samenstrang, in das Scrotum, und verbreiten sich am Hoden und Nebenhoden (s. p. 682), wie auch mit einigen Aestchen an den Scheidenhäuten. Beim Weibe, wo sie kürzer sind und eine mehr geschlängelte Richtung haben, treten sie in die breiten Mutterbänder, um hier zwischen Ovarium und Eileiter einwärts zu ziehen, geben den genannten Theilen Zweige, und anastomosiren mit Aesten der *A. uterina.*

8. *Aa. lumbales s. lumbares* (Lendenpulsadern), in der Regel 5 Paare, aber nur 4 an der Zahl, wenn man die unterhalb der 12. Rippe verlaufende Arterie noch den *Aa. intercostales* zuzählt, verhalten sich ganz den letztern analog. Sie entspringen in einer longitudinalen Reihe jederseits vom hintern Umfang der Aorta, vor den Körpern des letzten Brust- und des 1. bis 4. Lendenwirbels, ziehen um diese, die obern hinter, die untern vor den Lendenschenkeln des Zwerchfells, quer auswärts, dann zwischen den Ursprüngen des *M. psoas major*, dicht an den Wirbelkörpern, rückwärts, geben kleine Zweige an die Wirbel, die Lendendrüsen, die Fettkapsel der Niere, das Bauchfell und den Psoas, und spalten sich dann hinter letzterem in je einen hintern und einen vordern Ast:

a) Der *Ramus posterior s. dorsalis* (Rückenast) wendet sich nach hinten, schickt sogleich einen *Ramus spinalis* durch das entsprechende *For. intervertebrale* in den Rückgratskanal zum Rückenmark und dessen Umgebung, und tritt alsdann zwischen den Querfortsätzen der beiden angrenzenden Wirbel hindurch, um sich in den Muskeln und der Haut am Lendentheil des Rückens zu verbreiten.

b) Der *Ramus anterior s. abdominalis* (Bauchast) geht hinter dem *M. quadratus lumborum*, der unterste aber öfter an der vordern Seite desselben, schräg nach vorn und unten, giebt Zweige an den genannten Muskel und den Psoas, wie auch von den obern Lendenpulsadern aus an das Zwerchfell, von der untersten an den *M. iliacus internus*, und verbreitet sich hierauf im hintern Theil der breiten Bauchmuskeln und in der Haut. Die Bauchäste derselben Seite hängen sämmtlich unter einander zusammen, und aufserdem anastomosiren sie nach vorn mit den *Aa. epigastricae*, nach oben mit den letzten *Aa. intercostales*, nach unten mit den *Aa. iliolumbalis*, *circumflexa ilium* und *glutaea superior.*

9. *A. sacralis* (*s. sacra*) *media* (mittlere Kreuzbeinpulsader), ein unpaares dünnes Gefäfs, entspringt vom hintern Umfange der Aorta, dicht über deren Endtheilung, mitunter aus dem Theilungswinkel selbst, und erstreckt sich in leicht geschlängelter Richtung vor dem 5. Lendenwirbel und dem Kreuzbein bis vor den obern Theil des Steifsbeins längs der Mittellinie abwärts, hierbei rechts und links zahlreiche Zweige abgebend. Aus dem Anfangstheil derselben entsteht jederseits ein stärkerer Ast, *A. lumbalis ima* (unterste Lendenpulsader), welcher auf dem 5. Lendenwirbel quer nach aufsen geht und dann, ähnlich den übrigen Lendenpulsadern, in zwei Aeste zerfällt, von denen der hintere, nach Absendung eines *Ramus spinalis* durch das letzte Zwischenwirbelloch in den Rückgratskanal, sich zu den tiefen Rückenmuskeln begiebt, der vordere in den *Mm. psoas major* und *iliacus internus* seine Verbreitung hat, daselbst anastomosirend mit der fünften *A. lumbalis* und der *A. iliolumbalis.* In ihrem weitern Verlauf giebt sie zu beiden Seiten, gegenüber den einzelnen Kreuzbeinwirbeln, kleine Aestchen ab, die sich an der vordern Fläche des Kreuzbeins und ihren Bedeckungen verzweigen und mit den *Aa. sacrales laterales* anastomosiren, schickt weiter unten einen Zweig nach vorn zum Endtheil des Mastdarms, und verbreitet sich zuletzt mit mehrern Aestchen an der vordern Fläche des Steifsbeins.

Abweichungen. Die *Aa. phrenicae* haben öfters einen ungleichen Ursprung, die eine von der *Aorta*, die andere von der *A. coeliaca*, und mitunter kommt eine von ihnen aus der *A. coronaria ventriculi sinistra* oder *A. renalis* oder obersten *A. lumbalis*; selten steigt ihre Zahl auf 3 oder selbst 4. — Die *A. coeliaca* giebt öfters die *A. coronaria ventriculi sinistra* früher ab, als die beiden andern Aeste, so dafs kein Dreifufs zu Stande kommt, und mitunter fehlt sie überhaupt, indem ihre Aeste direkt von der Aorta abgehen. Die *A. coronaria ventriculi sinistra* ist bisweilen ein Ast der *A. lienalis* oder der *A. hepatica sinistra.* Die *A. hepatica* entspringt mitunter aus der *A. mesen-*

terica superior; zuweilen ist sie schon vom Ursprunge an in ihre beiden Aeste getheilt, von denen auch wohl nur der eine aus der *A. coeliaca*, der andere aus der *Aorta*, der *A. mesenterica sup.* oder der *A. coronaria ventriculi sinistra* hervorgeht, und in seltenen Fällen finden sich solcher Aeste drei, jeder mit einem andern Ursprunge aus einem der genannten Gefäfse. Die *A. lienalis* spaltet sich zuweilen sehr früh in zwei Aeste, und mitunter ist sie vom Ursprung an doppelt. — Die *A. mesenterica superior* entspringt zuweilen mit zwei Stämmen aus der Aorta, und mitunter ist sie anfangs mit der *A. coeliaca* zu einem Stamme vereinigt; öfters kommt aus ihr die *A. hepatica dextra* oder die *A. gastroduodenalis*. Die *A. colica dextra* ist nicht selten doppelt oder selbst dreifach; eine gleiche Vervielfältigung zeigt auch die *A. colica media*, und mitunter entsteht diese aus der *A. lienalis*. — Die *A. mesenterica inferior* ist bisweilen von ungewöhnlicher Gröfse oder abnorm verkleinert, soll auch in seltnen Fällen gänzlich fehlen und durch die *A. mesenterica sup.* ersetzt werden; in einem Falle, und zwar bei sehr hoher Endtheilung der Aorta, entsprang sie aus der linken *A. iliaca communis*. — Die *Aa. suprarenales mediae* entspringen öfters, eine oder beide, tiefer unten aus der Aorta, auch wohl aus der *A. coeliaca*, und zuweilen gemeinschaftlich mit der *A. spermatica int.* oder *A. phrenica*. — Die *Aa. renales* finden sich häufig an einer oder an beiden Seiten doppelt, und mitunter steigt ihre Zahl an derselben Seite auf 3, 4, oder selbst 5. Bei diesen Vervielfältigungen entspringen die untern Arterien in gröfserer oder geringerer Entfernung von der obersten aus einer tiefern Stelle der Bauchaorta bis zu deren Endtheilung herab, oder es kommt selbst eine von ihnen erst aus der *A. iliaca communis*, der *A. hypogastrica* oder der *A. sacralis media*. Auch bei Einfachheit des Stammes rückt bisweilen die eine *A. renalis* mit ihrem Ursprung weiter hinab, am häufigsten bei tiefer Lage der Niere selbst. In einem Falle entsprangen die rechte und die linke *A. renalis* mit einem gemeinschaftlichen Stamme vom vordern Umfang der Aorta. Nicht selten tritt ein Ast der *A. renalis* oder ein überzähliger Stamm, statt in den Hilus der Niere, an das obere oder untere Ende derselben. Oefters dringt ein Arterienast aus der Niere an die Oberfläche, und verbreitet sich in der Fettkapsel. — Die beiderseitigen *Aa. spermaticae internae* entstehen zuweilen mit einem gemeinschaftlichen, kurzen Stamme, und mitunter kommt die eine, öfter die linke, aus der *A. renalis*, seltner aus einer *A. lumbalis*, aus der *A. iliaca communis* oder der *A. hypogastrica*. Nicht selten sind sie an einer oder selbst an beiden Seiten doppelt, wobei die überzählige Arterie bald von der *Aorta*, bald von der *A. renalis* abgeht. — Die *Aa. lumbales* sind bisweilen auf 4 oder selbst auf 3 Paare vermindert, in Folge des gemeinsamen Ursprungs zweier benachbarter Arterien derselben Seite, und dieser findet sich am häufigsten an den beiden obersten, wie an den beiden untersten. Auch die entsprechenden Arterien der einen und der andern Seite sind mitunter am Ursprung vereinigt, vornehmlich die des letzten Paars. — Die *A. sacralis media* kommt öfters aus der *A. iliaca communis*, insbesondere der linken; mitunter entsteht sie gemeinschaftlich mit der letzten Aortenlendenpulsader, der rechten oder der linken, oder ist mit beiden zu einem Stämmchen vereinigt. Bisweilen ist sie doppelt. Nicht selten zeigt sie sich nur schwach entwickelt.

E. Gemeinschaftliche Hüftpulsadern.

Die beiden gemeinschaftlichen Hüftpulsadern oder Hüftpulsadern schlechthin (*Aa. iliacae communes s. primitivae*) entstehen aus der gabeligen Endtheilung der Aorta vor dem 4. Lendenwirbel oder der darunter liegenden Zwischenbandscheibe, links neben der Mittellinie, verlaufen in schräger Richtung, indem sie unter einem spitzen Winkel, von 65° beim Manne, von 75° beim Weibe, divergiren, nach unten und aufsen gegen die Kreuz-Darmbeinfuge ihrer Seite, und theilen sich oberhalb dieser in je zwei Aeste, die *A. hypogastrica* und *A. cruralis*. Sie liegen auf den letzten Lendenwirbeln, am Innenrande des entsprechenden *M. psoas major*, und werden bedeckt vom Bauchfell, ferner vom jederseitigen Ureter, der sie zunächst der Theilungsstelle kreuzt, die linke auch von der *A. haemorrhoidalis superior*. Neben sich haben sie die *Vv. iliacae communes*, und zwar verläuft die linke Arterie längs der Aufsenseite der entsprechenden Vene, während die rechte Arterie, vor letzterer weg sich schräg nach rechts begebend, an der Innenseite der rechten Hüftvene, dann vor ihr niedersteigt. Ihre Länge beträgt 2-2½", bei einer Dicke von etwa 5‴, doch ist gewöhnlich, in Folge der linksseitigen Lage der Aorta, die rechte Hüftpulsader etwas länger als die linke, und hat eine schrägere Richtung. Aeste kommen aus ihnen bis zur Endtheilung keine, aufser einigen kleinen Zweigen für den Ureter, den Psoas und die angrenzenden Lymphdrüsen.

Nicht selten zeigen die Hüftpulsadern Abweichungen vom normalen Verhalten hinsichtlich des Ursprungs oder der Theilung, und dem entsprechend variirt auch ihre Länge. Den Ursprung anlangend, so rückt dieser öfters zum 5. Lendenwirbel hinab, seltner bis vor den 3. Lendenwirbel hinauf, und in einem Falle sah man sie gleich nach dem Abgange der Nierenarterien beginnen, aber weiterhin durch einen Querast mit einander verbunden. Ihre Theilung erfolgt mitunter schon ungewöhnlich früh, namentlich an der rechten Hüftpulsader, welche auch sonst in der Regel sich höher oben spaltet als die linke, und in seltenen Fällen entstehen deren beide Aeste direkt von der Aorta.

I. Arteria hypogastrica.

Die *A. hypogastrica s. iliaca interna* (Beckenpulsader oder innere Hüftpulsader), beim

Erwachsenen der kleinere von den beiden Aesten der *A. iliaca communis*, wendet sich von deren Theilungsstelle um die innere Seite des *M. psoas major* abwärts gegen das kleine Becken, steigt in diesem vor der Kreuz-Darmbeinfuge herab, und theilt sich gewöhnlich, nach einem Verlauf von 1-1½", in zwei Aeste, einen kürzern hintern, *Ramus posterior*, und einen längern vordern, *Ramus anterior*. Aus diesen beiden Hauptästen oder, bei Abwesenheit einer solchen Theilung, direkt aus der *A. hypogastrica*, entstehen alsdann eine Anzahl Unteräste, die sich theils an den Eingeweiden der Beckenhöhle, theils an den Beckenwänden und den sie bedeckenden Muskeln, sowie an den äufsern Geschlechtstheilen verbreiten, deren Anordnung aber hinsichtlich des Ortes und der Reihenfolge ihres Ursprungs vielfach variirt. Es sind dies: *a*) aus dem *Ramus posterior*: die *Aa. iliolumbalis*, *sacrales laterales* und *glutaea superior*; *b*) aus dem *Ramus anterior*: die *Aa. umbilicalis*, *obturatoria*, *vesicales*, *glutaea inferior*, *pudenda communis* und (beim Weibe) *uterina*.

1. *A. iliolumbalis* (Hüft-Lendenpulsader) entspringt vom äufsern Umfange des *Ramus posterior* oder des Stammes der *A. hypogastrica* als erster Ast derselben, geht hinter dem *N. obturatorius* und *M. psoas major* nach aufsen, hinten und oben gegen den hintern obern Theil der Innenfläche des Darmbeins, und zerfällt hier in zwei Aeste, einen Lenden- und einen Darmbeinast: *a*) Der Lendenast (*Ramus lumbalis s. ascendens*), welcher den Rückenästen der Lumbalarterien entspricht, wendet sich aufwärts, schickt einen *Ramus spinalis* durch das letzte *For. intervertebrale* zum Rückenmark und seinen Hüllen, verbreitet sich in den *Mm. psoas* und *quadratus lumborum*, sowie im angrenzenden Theil der *Mm. iliacus internus* und *transversus abdominis*, und anastomosirt mit der untersten *A. lumbalis*. *b*) Der Darmbeinast (*Ramus iliacus s. transversalis*) geht hinter dem Psoas, diesen versorgend, quer nach aufsen, und theilt sich in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast, von denen jener auf dem *M. iliacus int.* nach vorn läuft und sich in diesem ausbreitet, oberwärts mit der *A. circumflexa ilium* anastomosirend, während der stärkere tiefe unmittelbar auf dem Darmbein hinzieht und sich theils am *M. iliacus internus*, theils an der Beinhaut verästelt, wie auch mit einem ansehnlichern Zweige durch ein *Foramen nutritium* des Darmbeins ins Innere des Knochens eindringt.

2. *Aa. sacrales laterales* (seitliche Kreuzbeinpulsadern), gewöhnlich zwei, eine obere und eine untere, entspringen dicht über einander vom innern Umfange des *Ramus posterior* der *A. hypogastrica*, ziehen, vor den Sacralnerven, am Seitentheil der vordern Fläche des Kreuzbeins ein- und abwärts bis zum Steifsbein, und zerfallen in vordere und hintere Aeste. Die vordern Aeste verbreiten sich am vordern Umfange der genannten Knochen und an den Bändern derselben, sowie an den benachbarten Nervenstämmen und den *Mm. pyriformis*, *coccygeus* und *levator ani*, und anastomosiren mit den Seitenzweigen der *A. sacralis media*. Die hintern Aeste dringen durch die *Foramina sacralia anteriora*, denen sie an Zahl entsprechen, rückwärts in den Kreuzbeinkanal, verzweigen sich hier sowohl an der *Cauda equina* und den Rückenmarkshäuten, als auch an den Knochen, und verlassen dann jenen wiederum durch die *Foramina sacralia posteriora*, um sich an der Rückenfläche des Kreuzbeins und den Ursprüngen der langen Rückenmuskeln bis zur Haut hin zu verbreiten.

3. *A. glutaea superior s. glutaea* schlechthin (obere Gesäfspulsader), der stärkste Ast der *A. hypogastrica*, bildet den Endtheil des *Ramus posterior* derselben, zieht im Bogen nach aufsen und hinten gegen den obern Theil der *Incisura ischiadica major*, und geht hier zwischen dem letzten Lendennerven und ersten Kreuzbeinnerven, dann über dem obern Rande des *M. pyriformis*, zum Becken hinaus, sich an dessen Aufsenfläche zwischen den Gesäfsmuskeln vertheilend. In diesem Verlaufe giebt sie zuerst einige Zweige an die angrenzenden Muskeln, ferner einen an den untern Theil des Darmbeins, *A. nutritia ilei*, und zerfällt hierauf beim Austritt aus dem Becken in zwei Aeste, einen oberflächlichen und einen tiefen, auch wohl sogleich in mehrere. Der oberflächliche Ast läuft zwischen den *Mm. glutaeus maximus* und *medius* nach vorn und oben, und verzweigt sich am obern Theil dieser Muskeln bis zur äufsern Haut. Der meist gröfsere tiefe Ast tritt zwischen die *Mm. glutaeus medius* und *minimus*, und theilt sich alsbald in einen obern und einen untern Zweig, von denen jener am obern Rande des letztgenannten Muskels sich bogenförmig hinzieht, dieser schräg nach vorn und unten geht, und welche in jenen beiden Muskeln und im *M. pyriformis*, ferner in der Beinhaut des Darmbeins und in diesem selbst, sowie an der Kapsel des Hüftgelenks sich ausbreiten. Ihre Endzweige anastomosiren nach oben mit den letzten *Aa. lumbales*, nach hinten mit den Rückenästen der *Aa. sacrales laterales*, nach vorn mit der *A. circumflexa ilium*, und nach unten theils mit der *A. glutaea inferior*, theils mit den beiden *Aa. circumflexae femoris*.

4. *A. umbilicalis* (Nabelpulsader) ist beim Foetus ein sehr ansehnliches Gefäfs, welches den Stamm der *A. hypogastrica* darstellt, aus dem deren übrige Aeste hervorgehen, und das sich zuerst nach vorn zur Seitenwand der Harnblase, dann aufwärts an der Innenfläche der vordern Bauchwand gegen die Nabelöffnung, und endlich, durch diese hindurchtretend, im Nabelstrange zur Placenta begiebt. Nach der Geburt obliterirt die Arterie vom Nabel aus immer weiter gegen den Ursprung hin, und verwandelt sich allmälig in einen dünnen sehnigen Strang, *Chorda arteriae umbilicalis*, der gewöhnlich als erster Ast vom *Ramus anterior* der *A. hypogastrica* entspringt und sich nach vorn, oben und innen, an der Harnblase vorbei, zur vordern Bauchwand, dann längs dieser bis zum Nabel erstreckt, wo er im Fasergewebe endet. Der Anfangstheil jedoch bis zur Harnblase bleibt in der Regel auch beim Erwachsenen offen, und bildet einen sehr dickwandigen, engen Kanal, von welchem einige *Aa. vesicales*, wie auch mitunter die *A. uterina*, abgehen.

5. *A. obturatoria* (Hüftbeinlochpulsader) entspringt meistens unterhalb der vorigen aus dem *Ramus anterior*, häufig aber aus dem *Ramus posterior* der *A. hypogastrica*, zieht längs dem obern Theil der Seitenwand des kleinen Beckens, zwischen der Beckenfascie und dem Bauchfell, nach vorn gegen den obern Umfang des *Foramen obturatorium*, und tritt hier durch den *Canalis obturatorius* an die Aufsenfläche der vordern Beckenwand, um sich hauptsächlich in den über diese ausgebreiteten Muskeln zu vertheilen. Während ihres Verlaufs in der Beckenhöhle ertheilt sie Zweige an die *Mm. levator ani*, *obturator internus* und *iliacus internus*, ferner an die Concavität des Darmbeins und die angrenzenden Lymphdrüsen, auch wohl an die Prostata und den Blasenhals, giebt dann dicht vor ihrem Austritt aus dem Becken einen kleinen Ast ab, *Ramus pubicus* (Schambeinast), der sich an der Innenfläche des horizontalen Schambeinastes einwärts bis hinter die Symphyse ausbreitet und sowohl mit dem der andern Seite, als auch mit dem gleichnamigen Ast aus der *A. epigastrica inferior* oder unmittelbar mit letzterer verbindet, und zerfällt endlich, an der Aufsenseite der vordern Beckenwand angelangt, in zwei Aeste, einen innern und einen äufsern: *a*) Der *Ramus internus s. anterior* geht am vordern Rande des *For. obturatorium* bogenförmig abwärts, giebt Zweige an die *Mm. obturatores* und das Schambein, dann, zwischen den *Mm. adductor brevis* und *longus* hindurchtretend, an diese und die Ursprünge der *Mm. pectineus* und *gracilis*, sowie an die Haut des Schenkels bis an das Scrotum oder die grofse Schamlippe, und anastomosirt mit der *A. circumflexa femoris interna*. *b*) Der *Ramus externus s. posterior* läuft am hintern Rande des *For. obturatorium*, bedeckt vom *M. obturator externus*, nach unten, verbindet sich am untern Rande desselben mit dem innern Aste, giebt Zweige an die beiden *Mm. obturatores*, schickt ferner einen kleinen Ast durch die *Incisura acetabuli*, in die Hüftpfanne, *A. acetabuli*, wo er sich im *Lig. teres* bis zum Schenkelkopf hin ausbreitet, versorgt alsdann, sich nach aufsen und hinten wendend, die *Mm. quadratus femoris* und *gemelli*, sowie zum Theil die Hüftgelenkkapsel, und anastomosirt mit der *A. glutaea inferior* und der *A. circumflexa femoris externa*.

6. *Aa. vesicales* (Harnblasenpulsadern), mehrere kleine Gefäfse, welche aus dem *Ramus anterior* der *A. hypogastrica*, oder häufiger aus Aesten desselben hervorgehen, und sich nach vorn zur Harnblase begeben. Sie zerfallen in obere und untere: *a*) Die *Aa. vesicales superiores*, jederseits 2-4, entspringen aus dem


Fig. 177.



Fig. 177. Die Verästelung der Beckenpulsader. — 1. Endtheil der Aorta. 2. Linke A. iliaca communis. 3. A. iliaca externa mit ihren beiden Aesten. 4. A. epigastrica inferior, und 5. A. circumflexa ilium. 6. A. hypogastrica, sich alsbald theilend in 7. Ramus anterior, und 8. Ramus posterior. 9. Offen gebliebener Theil der A. umbilicalis mit der von ihr abgehenden A. vesicalis superior (10). 11. A. pudenda communis s. interna, bei 12 über dem Lig. spinososacrum die Beckenhöhle verlassend, nach vorheriger Abgabe der A. haemorrhoidalis media (13). 14. A. glutaea inferior s. ischiadica, aus welcher hier die A. vesicalis inferior (15) abgeht. 16. A. iliolumbalis, mit der A. circumflexa ilium anastomosirend. 17. A. obturatoria, hier ein Ast des Ramus posterior der A. hypogastrica. 18. A. sacralis lateralis. 19. A. glutaea superior, sogleich durch den obern Theil der Incisura ischiadica major zum Becken hinaustretend. 20. A. sacralis media. 21. Rechte A. iliaca communis, kurz abgeschnitten. 22. Anfang der linken A. femoralis.

offen gebliebenen Anfangstheil der *A. umbilicalis*, und verbreiten sich mit auf- und absteigenden Zweigen am Blasenkörper in der ganzen Ausdehnung vom Grunde bis zum Scheitel. *b*) Die *A. vesicalis inferior* kommt entweder unmittelbar aus der *A. hypogastrica* oder aus der *A. pudenda, umbilicalis* oder *obturatoria*, häufig gemeinschaftlich mit der *A. haemorrhoidalis media* oder *uterina*, und vertheilt sich am Blasengrund bis zur Ausgangsöffnung, ferner mit einigen Zweigen beim Manne an der Prostata und Samenblase nebst Samenleiter, beim Weibe an der Mutterscheide; das dem Samenleiter angehörende Aestchen, *A. vasis deferentis s. deferentialis*, steigt mit demselben zum Leistenkanal empor, und geht auch wohl noch weiter durch diesen im Samenstrang fort, selbst bis hinab zum Nebenhoden, wo es mit der *A. spermatica interna* anastomosirt.

7. *A. glutaea inferior s. ischiadica* (untere Gesäfspulsader oder Sitzbeinpulsader), nächst der *A. glutaea superior* der stärkste Ast der *A. hypogastrica*, entsteht aus deren *Ramus posterior*, und zwar gewöhnlich als Endfortsetzung desselben, steigt durch den *Plexus sacralis* und an der Innenfläche des *M. pyriformis* herab, und tritt unter diesem, zwischen ihm und dem *Lig. spinososacrum*, mit der *A. pudenda* und dem *N. ischiadicus*, durch den untern Theil der *Incisura ischiadica major* zum Becken hinaus, um dann zwischen *Trochanter major* und *Tuber ischii*, bedeckt vom grofsen Gesäfsmuskel, weiter abwärts zu ziehen. Beim Austritt aus dem Becken giebt sie Zweige an die *Mm. pyriformis* und *coccygeus*, hierauf zahlreiche und ansehnliche an den untern und hintern Theil des *M. glutaeus maximus*, sowie, diesen durchbohrend, an die Haut des Gesäfses und der Kreuz- und Steifsbeingegend, schickt ferner einen kleinen Ast zum *N. ischiadicus*, welchen derselbe, in ihn eindringend, eine Strecke weit begleitet, ertheilt Zweige nach aufsen an die *Mm. gemelli, obturatores* und *quadratus femoris* und an die Kapsel des Hüftgelenks, nach innen und unten an die am Sitzbeinknorren befestigten Ursprünge der *Mm. biceps femoris*, *semitendinosus*, *semimembranosus* und *adductor magnus*, und anastomosirt mit der *A. obturatoria*, der *A. glutaea superior* und den *Aa. circumflexae femoris* und *perforans prima* aus der *A. profunda femoris*.

8. *A. pudenda communis s. interna* (gemeinschaftliche oder innere Schampulsader), ein gegen $1^1/_2{}'''$ starkes, beim Weibe etwas schwächeres Gefäfs, entspringt als letzter Ast vom *Ramus anterior* der *A. hypogastrica*, öfters gemeinschaftlich mit der *A. glutaea inferior*, geht vor dieser, ebenfalls zwischen den Strängen des *Plexus sacralis* hindurchtretend, nach unten und hinten, und begiebt sich mit ihr durch den untern Theil der *Incisura ischiadica major*, unter dem *M. pyriformis*, zum Becken hinaus, kehrt aber alsbald, sich hinter der *Spina ischii* und dem Ansatze des *Lig. spinososacrum* herum nach unten und vorn biegend, wieder in dasselbe zurück. Hier verläuft sie nunmehr an der Innenfläche des Sitzbeins, dicht auf dem *M. obturator internus* und von dessen Fascie bedeckt, zuerst abwärts, dann, etwa $1\text{-}1^1/_2{}''$ über dem untern Rande des *Tuber ischii*, im Bogen nach vorn und innen, steigt hierauf, sich nach oben und mehr gegen die Oberfläche wendend, am Innenrande des aufsteigenden Sitzbein- und absteigenden Schambeinastes, zwischen dem Knochen und dem sichelförmigen Fortsatz des *Lig. tuberososacrum*, gegen den Schambogen in die Höhe, und theilt sich unter diesem, nach Durchbohrung der oberflächlichen Dammfascie, in die beiden Endäste für den Penis oder die Clitoris. — Aufser einigen unbeständigen und nicht besonders benannten Zweigen, die sie noch innerhalb des Beckens und am Beckenausgange an die Sacralnerven und die angren-

Fig. 178.

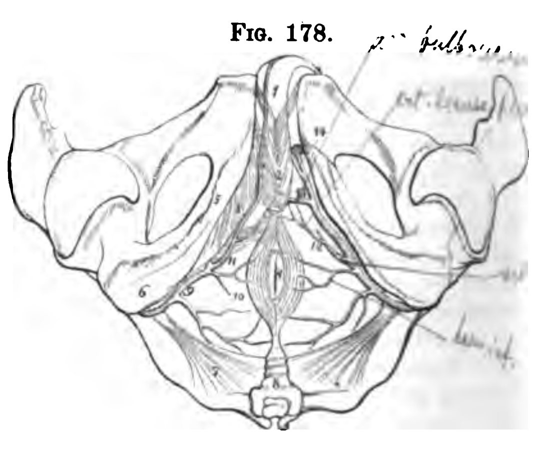


Fig. 178. Die Verbreitung der gemeinschaftlichen Schampulsader am Damme (beim Manne). — 1. Hinteres Ende des Penis, von unten. 2. Mm. bulbo-cavernosi, den Bulbus urethrae bedeckend. 3. Rechtsseitiger M. ischiocavernosus. 4. After, vom M. sphincter ani externus umgeben. 5. Aufsteigender Sitzbeinast, und 6. Sitzbeinknorren. 7. Lig. spinososacrum. 8. Steifsbein. — 9. Stamm der rechten A. pudenda communis, sich hinter der Spina ischii weg nach vorn zum Damm begebend. 10. Aa. haemorrhoidales inferiores s. externae. 11. A. perinei mit der von ihrer Innenseite abgehenden A. transversa perinei. 12. Die linksseitige gleichnamige Arterie, im vordern Theile mit dem entsprechenden Ruthenschenkel abgetragen, wodurch hier zum Vorschein kommen: 13. die A. bulbosa, und 14. die beiden Endäste der A. pudenda communis, nämlich die A. profunda penis, welche in das durchschnittene Corpus cavernosum penis eindringt, und die A. dorsalis penis.

zenden Lymphdrüsen, auch wohl an einige Beckeneingeweide, ferner an die *Mm. obturator internus* und *pyriformis*, den untern Theil des *M. glutaeus maximus* und mitunter selbst noch an die Auswärtsroller des Schenkels abgiebt, kommen von ihr folgende Aeste:

a) *A. haemorrhoidalis media* (mittlere Mastdarmpulsader), ein schwaches und nicht constantes Gefäfs, entspringt bald vom Anfange der *A. pudenda communis*, bald unmittelbar aus der *A. hypogastrica*, auch wohl aus der *A. glutaea inferior* oder *A. sacralis lateralis* oder dem Anfange der *A. umbilicalis*, wendet sich nach unten und innen gegen den Mastdarm, um sich am untern Theile desselben zu verbreiten, schickt aber aufserdem Zweige zum *M. levator ani* und zum Blasengrund, sowie zur Samenblase und Prostata beim Manne (*A. vesico-prostatica*), zur Mutterscheide beim Weibe (*A. vesico-vaginalis*), und anastomosirt mit den übrigen *Aa. haemorrhoidales* und der *A. vesicalis inferior*.

b) *Aa. haemorrhoidales inferiores s. externae* (untere oder äufsere Mastdarmpulsadern), 2-3 an der Zahl, kommen vom innern Umfange des Stammes während seines Verlaufs am Sitzbeinknorren, ziehen durch das Fett der Dammgrube schräg nach innen und unten gegen den After, und verbreiten sich hier am Afterheber, am Schliefsmuskel und in der Haut.

c) *A. perinei s. superficialis perinei* (Dammpulsader), ein langer, dünner Ast, entspringt in der Gegend hinter dem *M. transversus perinei*, geht unter diesem weg, die Dammfascie durchbohrend, dann parallel der Furche zwischen dem *M. ischiocavernosus* und dem *M. bulbocavernosus*, unmittelbar bedeckt von der Unterhautbinde, schräg nach vorn und innen, entsendet gleich anfangs einen kleinen Ast, *A. transversa perinei* (quere Dammpulsader), der hinter dem *M. transversus perinei* quer einwärts zieht und sich am Damme ausbreitet, schickt dann Zweige ein- und auswärts an die genannten Muskeln, und endet, in mehrere Zweige gespalten, im hintern Theil des Scrotum oder der grofsen Schamlippe, dort als *Aa. scrotales posteriores*, hier als *Aa. labiales posteriores*.

d) *A. bulbosa* (Harnröhrenzwiebelpulsader), ein kurzer Ast von gleicher Stärke mit dem vorigen, entspringt etwa 1'' nach vorn vom *M. transversus perinei*, geht zwischen den beiden Blättern der Dammfascie, hinter den *Mm. ischiocavernosus* und *bulbocavernosus*, an diese und an die Cowper'sche Drüse Zweige ertheilend, quer einwärts, und gelangt zum hintern Theil des *Bulbus urethrae* beim Manne, des *Bulbus vestibuli* beim Weibe, in welchen sie eindringt, um sich in dem Gewebe desselben zu vertheilen. — Gewöhnlich findet sich weiter nach vorn noch ein zweites, etwas schwächeres Gefäfs, *A. bulbo-urethralis*, das am Vereinigungswinkel der Ruthenschenkel in die Rückenseite des *Bulbus urethrae* eintritt und sich im Zellkörper der Harnröhre der ganzen Länge nach bis zur Eichel hin verästelt, wo sie mit der *A. dorsalis penis* anastomosirt.

e) *A. profunda penis s. cavernosa* (tiefe Ruthenpulsader) oder *A. profunda clitoridis* (tiefe Kitzlerpulsader), der eine, meist etwas stärkere, von den beiden Endästen, geht zuerst, dicht neben der der andern Seite, längs dem entsprechenden *Crus penis* oder *clitoridis*, ihm ein Aestchen abgebend, eine kurze Strecke weit nach vorn, tritt dann, hinter der Vereinigungsstelle der beiden Schenkel, von innen her in das *Corpus cavernosum penis* oder *clitoridis* ihrer Seite, um sich durch das Schwammgewebe desselben bis gegen das vordere Ende hin zu verästeln, und anastomosirt hierbei nach innen mit der gleichen Arterie der andern Seite, nach oben mit dem folgenden Aste.

f) *A. dorsalis penis* (Rückenpulsader der Ruthe) oder *A. dorsalis clitoridis* (Rückenpulsader des Kitzlers), der andere Endast, tritt unterhalb der Schamfuge und durch das an dieser befestigte Aufhängeband zum Rücken des Penis oder der Clitoris, zieht hier in der Mittelfurche, nach aufsen von der entsprechenden Vene, unmittelbar bedeckt von der Haut und Fascie, geschlängelt nach vorn bis zur Eichelkrone, giebt in diesem Verlaufe Zweige an die Hautbedeckung, sowie einige, die Faserhaut des Zellkörpers durchbohrende, in die Substanz des letztern, und theilt sich zuletzt in mehrere Aestchen, sowohl für die Vorhaut, als auch hauptsächlich für die Eichel, innerhalb welcher sie mit der *A. bulbo-urethralis* anastomosirt.

9. *A. uterina* (Gebärmutterpulsader), ein beim nicht schwangern Weibe $1\text{-}1\frac{1}{2}'''$ starkes, in der Schwangerschaft sich bis auf das Doppelte ausdehnendes Gefäfs, entspringt gleich nach der *A. umbilicalis* oder aus dieser selbst, bisweilen gemeinschaftlich mit der *A. haemorrhoidalis media* oder *A. obturatoria*, begiebt sich nach unten und innen gegen den Hals der Gebärmutter, dann von diesem in stark geschlängelter, fast spiralförmig gewundener Richtung, zwischen den Blättern des breiten Mutterbandes, am Seitenrande des Uterus aufwärts bis zum Grunde desselben, und theilt sich während dieses Verlaufs in zahlreiche, ähnlich gewundene Aeste, welche sich an beiden Flächen der Gebärmutter,

theils an der Oberfläche, theils in der Tiefe, bis zur Schleimhaut hin, verbreiten und in der Mittellinie mit denen der andern Seite anastomosiren. Aufserdem schickt dieselbe an der Stelle, wo sie an den Mutterhals tritt, einen, jedoch nicht constanten, Ast abwärts zur Scheide, *A. vaginalis*, oder nur kleinere Aestchen zum Scheidengewölbe und Blasenhals, ertheilt weiterhin Zweige an das breite und das runde Mutterband, an letzteres einen ebenfalls gewundenen Zweig, der, in demselben herabsteigend, sich mit einem Zweige aus der *A. epigastrica inferior* verbindet, und giebt endlich in der Nähe des Muttergrundes einen starken Ast ab, welcher im breiten Mutterband nach aufsen geht und sich alsbald in zwei Aeste theilt, einen obern für den Eileiter, *Ramus tubarius*, und einen untern für den Eierstock, *Ramus ovarii*, beide anastomosirend mit Aesten der *A. spermatica interna*.

Abweichungen. Die Aeste der *A. hypogastrica* sind sehr variabel, namentlich mit Bezug auf ihren Ursprung, welcher bald von dem einen Hauptast auf den andern, bald von dem Hauptaste auf einen seiner Unteräste versetzt ist, mitunter selbst auf die *A. iliaca communis* hinaufrückt, und einige von ihnen, so die *Aa. iliolumbalis, vesicalis inferior* und *uterina*, finden sich ziemlich häufig in doppelter Zahl. — Eine wegen ihrer Bedeutung in operativer Beziehung besonders wichtige hierhergehörige Varietät ist die Versetzung der *A. obturatoria* von der *Hypogastrica* auf die *Cruralis*, wobei dieselbe bisweilen unmittelbar aus dieser, und zwar bald aus dem Ende der *A. iliaca externa*, bald aus dem Anfange der *A. femoralis*, in der Regel aber aus der in der Gegend des Poupart'schen Bandes von ihr entspringenden *A. epigastrica inferior* abgeht, mit der sie alsdann zu einem kürzern oder längern gemeinschaftlichen Stamme vereinigt ist. Auch bei diesem Ursprunge erstreckt sich die *A. obturatoria* zu ihrer gewöhnlichen Durchtrittsstelle am obern Umfange des Hüftlochs, um durch dieselbe das Becken zu verlassen, und gelangt zu ihr, indem sie, meist vor der Cruralvene weg, sich zuerst einwärts gegen die Innenfläche des horizontalen Schambeinastes, dann hinter diesem abwärts zum *Canalis obturatorius* begiebt. Hierbei verläuft sie, je nach der Verschiedenheit ihres Ursprungs, entweder am obern und innern Rande des Schenkelrings entlang, parallel der Basis des Gimbernat'schen Bandes, oder, jedoch seltner, längs dem äufsern und untern Umfange jener Oeffnung, und wird somit, beim Vorhandensein einer Schenkelhernie, den Bruchhals im erstern Falle gewöhnlich an der Innenseite, im letztern an der Aufsenseite umgrenzen. Dieses anomale Verhalten der *A. obturatoria* gehört zu den häufigsten Gefäfsanomalien, und soll, nach Cloquet, in jedem dritten Individuum vorkommen, beim Weibe häufiger als beim Manne, und öfter an beiden Seiten, als an einer. Dasselbe wird erklärlich durch die Existenz der normalen Anastomose zwischen der *A. obturatoria* und der *A. epigastrica*, und als Uebergang zu demselben findet sich eine anomale Vergröfserung dieses Verbindungsastes bei gleichzeitiger Verkleinerung der normal entspringenden *A. obturatoria*, welche alsdann mit zwei, erst nahe am Austritt aus dem Becken sich mit einander vereinigenden Wurzeln zu entstehen scheint, mit einer schwächern hintern aus der *Hypogastrica*, und einer stärkern vordern, meist mittelbar, aus der *Cruralis*. — Auch die *A. pudenda communis* bietet einige, in chirurgischer Beziehung bemerkenswerthe Varietäten. Ziemlich häufig, besonders im männlichen Körper, spaltet sie sich gleich anfangs in zwei Aeste, einen äufsern, welcher den gewöhnlichen Verlauf nimmt und die *Aa. haemorrhoidales externae* und *A. perinei*, sowie öfters auch die *A. bulbosa* abgiebt, und einen innern, der, ohne die Beckenhöhle zu verlassen, zur Seite des Blasengrundes und über die Prostata weg zum Schambogen verläuft, um hier sich in die *Aa. profunda* und *dorsalis penis* zu theilen, und demnach beim seitlichen Blasenschnitt der Verletzung sehr ausgesetzt ist. Die *A. bulbosa* rückt mit ihrem Ursprung bald weiter nach vorn bis zur Endtheilung des Stammes, bald mehr zurück gegen den After, und ist im letztern Falle, wo sie vom hintern Theil des Dammes sich durch diesen nach vorn und innen zum *Bulbus urethrae* hinzieht, ebenfalls bei der genannten Operation gefährdet; bisweilen ist sie doppelt, und mitunter zeigt sie sich sehr klein oder fehlt selbst gänzlich. Die *A. profunda penis* der einen Seite versorgt manchmal beide *Corpora cavernosa penis*. Die *A. dorsalis penis* kommt mitunter aus einer *A. pudenda externa*, welche aus der *A. femoralis* oder selbst aus der *A. profunda femoris* abgeht; öfters ist sie sehr klein oder wird ganz durch die der andern Seite ersetzt, und bisweilen hängen beide durch einen Querast mit einander zusammen oder vereinigen sich früher oder später zu einem Stamme. In seltenen Fällen entsteht der sich in die beiden Endäste spaltende Theil der Schampulsader aus der *A. obturatoria*, selbst beim Ursprung derselben aus der *A. epigastrica*.

II. Arteria cruralis.

Die *A. cruralis* (Schenkelpulsader) ist die zweite, gröfsere Arterie, welche aus der Theilung der *A. iliaca communis* hervorgeht, und bildet ein beträchtlich langes Gefäfs, von dem die ganze untere Extremität, und aufserdem ein Theil der Bauch- und Beckenwandungen, sowie die äufsern Geschlechtstheile, versorgt werden. Sie geht zuerst in fortgesetzter Richtung des Stammes gegen den äufsern Theil des Schenkelrings und durch diesen zum Becken hinaus, verläuft alsdann an der vordern und innern Seite des Oberschenkels abwärts bis zu dessen unterem Drittel, tritt hier durch die Sehne des *M. adductor magnus* nach hinten zur Kniekehle, um durch diese weiter niederzusteigen, und zerfällt endlich unterhalb derselben, sich gabelig spaltend, in die *Aa. tibialis antica* und *postica* für den Unterschenkel und den Fufs. Man unterscheidet an ihr, wie an der Subclavia, nach den Gegenden ihres Verlaufs, vier Abtheilungen: die *A. iliaca externa*, *A. femoralis*, *A. poplitea* und *Aa. cruris et pedis*.

a) Arteria iliaca externa.

Die *A. iliaca externa* (äufsere Hüftpulsader) erstreckt sich von der Theilungsstelle der gemeinschaftlichen Hüftpulsader, in der Gegend vor der Kreuzdarmbeinfuge, schräg nach unten, aufsen und vorn zu der Lücke hinter dem untern Rande des Schenkelbogens, wo sie, ziemlich in der Mitte zwischen Schamfuge und oberem vorderem Darmbeinstachel, an den Oberschenkel tretend, in die *A. femoralis* übergeht, und hat eine Länge von 3-3$^{1}/_{2}$'', bei einer Stärke von 4-4$^{1}/_{2}$'''. Sie liegt au der innern und vordern Seite des *M. psoas major*, durch die *Fascia iliaca* von ihm getrennt, hat innen neben sich die gleichnamige Vene, vor sich die sie kreuzenden innern Samengefäfse, und wird vom Bauchfell lose bedeckt, im untern Theil auch vorn und seitlich von den Lymphdrüsen des Beckeneingangs umlagert. In ihrem Verlaufe schickt sie kleine Zweige an die genannten Theile, und kurz vor dem Austritt aus dem Becken kommen von ihr die folgenden zwei gröfseren Aeste.

1. *A. epigastrica inferior* oder *epigastrica* kurzweg (untere Bauchdeckenpulsader) entspringt vom innern Umfange der *A. iliaca externa* nahe über dem Schenkelbogen, geht zuerst, in einer Länge von etwa $^{1}/_{2}$'', vor der Schenkelvene horizontal nach innen und etwas nach unten, zieht dann, sich plötzlich aufwärts biegend, wobei sie den Samenleiter oder das runde Mutterband kreuzt, hinter der Mitte des Leistenkanals, zwischen Bauchfell und *Fascia transversa*, schräg nach oben und innen gegen den äufsern Rand des *M. rectus abdominis*, und steigt hierauf an der hintern Fläche dieses Muskels, vom hintern Blatte der Scheide desselben bedeckt, fast gerade in die Höhe bis über die Nabelgegend, wo sie mit der *A. epigastrica superior* aus der *A. mammaria interna* anastomosirt. Während ihres Emporsteigens an der hintern Wand des Leistenkanals, befindet sie sich in einer Falte des Bauchfells (*Plica epigastrica*), welche die innere von der äufsern Leistengrube trennt, und wird somit beim innern Leistenbruche an dessen äufsere, beim äufsern an dessen innere Seite zu liegen kommen. Ihre Aeste sind:

a) *Ramus pubicus* (Schambeinast), ein kleines Gefäfs, entspringt an der Stelle, wo der Stamm hinter dem Schenkelbogen sich nach oben umbiegt, zieht quer einwärts gegen den obern Theil der Schamfuge, um sich an deren Innenfläche und in den *Mm. rectus abdominis* und *pyramidalis* zu verbreiten, und anastomosirt mit dem der andern Seite, sowie durch ein am innern Umfang des Schenkelrings herabsteigendes Aestchen (*Ramulus obturatorius*) mit dem gleichnamigen Aste aus der *A. obturatoria*.

b) *A. spermatica externa* (äufsere Samenpulsader), ebenfalls von nur geringer Stärke, entspringt dicht vor oder nach der vorigen, tritt in den Leistenkanal, durch dessen hintere Wand oder vom hintern Leistenring aus in ihn eindringend, und verläuft beim Manne mit dem Samenstrang abwärts bis ins Scrotum, wo sie sich an der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, dem Cremaster und der Dartos verbreitet und sowohl mit der *A. spermatica interna*, wie mit den *Aa. pudendae externae* anastomosirt. In analoger Weise zieht sie beim Weibe mit dem runden Mutterbande zum Schamberge und zur grofsen Schamlippe, und anastomosirt mit dem in jenem Bande niedersteigenden Aste der *A. uterina*.

c) *Rami abdominales s. musculares* (Unterleibsäste), zahlreiche gröfsere und kleinere Aeste, welche vom aufsteigenden Theil der *A. epigastrica* seiner ganzen Länge nach beiderseits abgehen und sich hauptsächlich in den *Mm. rectus abdominis* und *pyramidalis* verbreiten, aber auch an den vordern Theil der breiten Bauchmuskeln, sowie an das Bauchfell und die äufsere Haut Zweige geben, und seitlich mit den *Aa. lumbales* und untersten *Aa. intercostales*, oberwärts mit der *A. mammaria interna* anastomosiren.

2. *A. circumflexa ilium s. epigastrica externa* (umgeschlagene Hüftpulsader oder Kranzpulsader der Hüfte) entspringt vom äufsern Umfange der *A. iliaca externa* am Schenkelbogen, gegenüber der *A. epigastrica*, oder häufiger etwas weiter nach unten, geht hinter dem Schenkelbogen, bedeckt oder vielmehr eingeschlossen von der hier zweiblättrigen *Fascia iliaca*, nach aufsen und oben gegen den obern vordern Darmbeinstachel, und zieht dann bogenförmig längs der innern Lippe des Darmbeinkammes nach hinten. Vom Ursprung bis zur Gegend des Darmbeinstachels giebt sie kleine Zweige, sowohl an die *Mm. iliacus internus*, *sartorius* und *tensor fasciae latae*, als auch an den vordern Theil der Gesäfs- und untern Theil der breiten Bauchmuskeln, und weiterhin in ihrem Verlaufe am Darmbeinkamm schickt sie theils einen oder mehrere Aeste aufwärts, welche, zwischen den *Mm. transversus* und *obliquus internus abdominis* emporsteigend, sich in diesen und dem *M. obliquus externus* verbreiten und mit den *Aa. lumbales*, *intercostales* und *epigastrica inferior* anastomosiren, theils einige abwärts

zum *M. iliacus internus*, wo sie mit der *A. iliolumbalis* und der letzten *A. lumbalis* in Verbindung treten.

Abweichungen. Die *A. epigastrica inferior* entspringt mitunter höher oben aus der *A. iliaca externa*, bis 2'' oberhalb des Schenkelbogens, oder rückt tiefer hinab, auf die *A. femoralis* oder selbst auf die *A. profunda femoris*. Sehr häufig kommt von ihr die *A. obturatoria*, und zwar gewöhnlich an der Stelle, wo sie sich nach oben umbiegt; in seltenen Fällen entsteht sie gemeinschaftlich mit der *A. obturatoria* aus der *Hypogastrica*. Der *Ramus pubicus* entsteht bisweilen aus der *A. obturatoria*, wenn diese von der *A. epigastrica* oder der *A. iliaca ext.* abgeht. Die *A. spermatica externa* entspringt öfters unmittelbar aus der *A. iliaca ext.*, auch wohl aus der *A. circumflexa ilium*, selten aus der *A. obturatoria*. — Die *A. circumflexa ilium* ist bisweilen doppelt; selten entsteht sie gemeinschaftlich mit der *A. epigastrica*.

b) Arteria femoralis.

Die *A. femoralis s. cruralis* (Oberschenkelpulsader) beginnt als unmittelbare Fortsetzung der *A. iliaca externa* unter dem Schenkelbogen, geht an der vordern, dann an der innern Seite des Oberschenkels schräg nach unten, innen und hinten, und endet am Anfange des untern Drittels desselben, wo sie, durch einen Kanal in der Sehne des *M. adductor magnus* an die hintere Seite des Schenkels tretend, sich in die *A. poplitea* fortsetzt. Am obern Drittel des Oberschenkels verläuft sie durch die *Fossa iliopectinea*, nach vorn und innen vom Hüftgelenk, und liegt auf dem Ende des *M. psoas major*, zwischen dem *M. iliacus internus* nach aufsen und dem *M. pectineus* nach innen, nahe unter der Haut, blofs bedeckt, aufser von fettreichem Bindegewebe und einigen Lymphdrüsen, vom oberflächlichen Blatte der Schenkelbinde. Im weitern Verlaufe liegt sie auf den Ansatzenden der *Mm. adductores*, in der Furche zwischen diesen und dem *M. vastus internus*, und ist durchweg unter dem *M. sartorius* verborgen, welcher, schräg von aufsen nach innen vor ihr herabsteigend, mit seinem obern innern Rande am spitzen untern Ende der genannten Vertiefung, etwa 3-3$^{1}/_{2}$'' unterhalb des Schenkelbogens, sie kreuzt. Die gleichnamige Vene verläuft anfangs längs der Innenseite der Arterie, tritt aber weiterhin allmälig hinter dieselbe, und ist mit ihr in einer gemeinsamen, nur durch eine schwache Scheidewand in zwei Abtheilungen getrennten, fibrösen Scheide eingeschlossen. An der Aufsenseite der Arterie, aber durch die Gefäfsscheide von ihr getrennt, findet sich ganz oben der *N. cruralis* mit seinen Aesten, von denen alsdann der *N. saphenus major*, die Scheide durchbohrend, unmittelbar zur Arterie gelangt und sich an der äufsern und vordern Seite derselben bis hinab zur Durchtrittsstelle durch den Adductor hinzieht. — Die *A. femoralis* versorgt den ganzen Oberschenkel bis ans Knie, und verbreitet sich aufserdem an einem Theile der vordern Bauchwand und der äufsern Geschlechtstheile. Sie besitzt weder zahlreiche, noch besonders starke Aeste, mit alleiniger Ausnahme der *A. profunda femoris*, welche an Stärke öfters der Fortsetzung des Stammes gleichkommt, und man bezeichnet hiernach auch wohl den Anfang des Stammes bis zum Abgange der letztern als *A. femoralis communis*, und die Fortsetzung als *A. femoralis superficialis*. Ihre Aeste sind:

1. *Aa. inguinales* (Leistenpulsadern), einige kleine Aeste, welche gleich anfangs vom vordern Umfange der *A. femoralis*, wie auch zum Theil von den folgenden Aesten abgehen, durch die *Fascia cribrosa* am Ausgang des Schenkelkanals nach vorn treten und sich in den Drüsen und der Haut der Leistengegend verbreiten.

2. *A. epigastrica superficialis s. abdominalis subcutanea* (oberflächliche Bauchdeckenpulsader) entspringt vom vordern Umfange des Stammes, etwa 1'' unterhalb des Schenkelbogens, geht, den *Processus falciformis* der *Fascia lata* durchbohrend, nach vorn, dann zwischen den Blättern der Unterhautbinde, über den Schenkelbogen weg, aufwärts gegen den Unterleib, verbreitet sich zuerst mit einigen Zweigen an den Leistendrüsen, weiterhin in der Haut sammt dem Unterhautgewebe der vordern Bauchwand und im äufsern schrägen Bauchmuskel bis hinauf zur Nabelgegend, und anastomosirt nach innen mit der *A. epigastrica inferior*, nach aufsen mit der *A. circumflexa ilium*.

3. *A. circumflexa ilium externa s. superficialis* (äufsere umgeschlagene Hüftpulsader) entspringt vom äufsern Umfange des Stammes, in der Nähe des vorigen Astes oder gemeinschaftlich mit demselben, läuft unterhalb des Schenkelbogens nach oben und aufsen gegen den obern vordern Darmbeinstachel, und verbreitet sich theils in der Haut dieser Gegend, theils im *M. iliacus internus* und dem angrenzenden Theil der Gesäfs- und der Bauchmuskeln, sowie in den Ursprüngen der *Mm. tensor fasciae latae* und *sartorius*.

4. *Aa. pudendae externae* (äufsere Schampulsadern), 1-3 an der Zahl, meistens

jedoch 2, entspringen nahe unter einander vom vordern innern Umfange des obern Theils der *A. femoralis*, gehen quer nach innen, die weiter nach oben gelegene mehr oberflächlich, doch alsbald durch eine Oeffnung in der *Fascia cribriformis* hindurchtretend, die untere dicht vor dem *M. pectineus*, bedeckt von dem entsprechenden Theil der *Fascia lata*, welche sie erst später durchbohrt, geben Zweige an die Leistendrüsen und den genannten Muskel, und gelangen schliefslich zu den äufsern Geschlechtstheilen, wo sie sich am Schamberg und in der Haut der Ruthenwurzel, sowie am vordern und seitlichen Theil des Scrotum (*Aa. scrotales anteriores*) oder der grofsen Schamlefze (*Aa. labiales anteriores*) verbreiten und mit Aesten der *A. pudenda interna* und mit der *A. spermatica externa* anastomosiren.

5. *A. profunda femoris s. femoralis profunda* (tiefe Oberschenkelpulsader), ein gegen 3''' starkes Gefäfs, entspringt vom hintern und äufsern Umfang der *A. femoralis*, meist $1^1/_2$ bis 2'' unterhalb des Schenkelbogens, geht, nach hinten und aufsen von der Fortsetzung des Stammes und fast parallel mit ihr, in der Tiefe des Schenkels schwach gebogen ab- und rückwärts, anfangs unmittelbar vor dem Ende des *M. iliacus internus* und dem Ansatze des *M. pectineus*, weiterhin vor den Ansätzen der *Mm. adductor brevis* und *magnus*, und hinter dem *M. adductor longus*, der sie von den *Vasa femoralia* trennt, und durchbohrt endlich, nahe unterhalb der Durchtrittsstelle der letztern, nachdem sie im Herabsteigen sich immer mehr der Innenseite des Oberschenkelbeins genähert hat, dicht an diesem den *Adductor magnus*, um in den dahinter liegenden Muskeln zu enden. In ihrem Laufe giebt sie, aufser einigen nicht besonders benannten Zweigen für die Muskeln am vordern und innern Umfange des Schenkels, folgende Aeste ab:

a) *A. circumflexa femoris interna* (innere Kranzpulsader des Oberschenkels) entspringt aus dem Anfange der *A. profunda femoris* vom innern Umfange derselben, geht hinter der *A. femoralis* weg quer nach innen, dringt alsbald zwischen dem Ende des *M. psoas major* und dem *M. pectineus* in die Tiefe, und begiebt sich hier zwischen den *Mm. adductor brevis* und *obturator externus* um die innere Seite des Schenkelhalses herum zu dessen hinterem Umfange. Sie schickt gleich aufangs einen *Ramus superficialis* nach innen und oben an die *Mm. pectineus*, *adductor brevis*, *adductor longus* und *gracilis*, giebt weiterhin, sobald sie in die Tiefe gedrungen, einen *Ramus articularis* an die Kapsel des Hüftgelenks, und aus demselben einen Zweig durch die *Incisura acetabuli* an das runde Schenkelband und den Gelenkkopf, entsendet ferner Zweige nach vorn und innen zum Ursprunge der *Mm. adductores* und zum *M. obturator externus*, wo sie mit den *Aa. obturatoria* und *pudenda communis* anastomosiren, und theilt sich zuletzt in einen obern und einen untern Ast, von denen jener, zwischen den *Mm. obturator externus* und *quadratus femoris* aufsteigend, sich in den am *Trochanter major* angehefteten Muskeln ausbreitet, dieser zwischen den *Mm. quadratus femoris* und *adductor magnus* abwärts geht, um die vom *Tuber ischii* entspringenden Muskeln zu versorgen, beide anastomosirend mit den *Aa. glutaea superior*, *glutaea inferior* und *circumflexa femoris externa*.

b) *A. circumflexa femoris externa* (äufsere Kranzpulsader des Oberschenkels), etwas stärker als die vorige, entspringt vom äufsern Umfange der *A. profunda femoris*, gewöhnlich etwas weiter unten als jene, geht vor dem *M. iliacus internus*, dann hinter dem *M. rectus femoris* quer nach aufsen, und theilt sich alsbald in einen aufsteigenden und einen

Fig. 179.



Fig. 179. Die Oberschenkelpulsader, in ihrer Verbreitung an dem, etwas nach aufsen rotirten, (linken) Schenkel. — 1. Unterer Rand der vordern Bauchwand mit dem Schenkelbogen und dem vordern Leistenring (2). 3,3. Die beiden Enden des M. sartorius, dessen übriger Theil Behufs Freilegung der Schenkelpulsader herausgeschnitten ist. 4. M. rectus femoris. 5. M. vastus internus. 6. Kniescheibe. 7. Unteres Ende des M. iliopsoas. 8. M. pectineus. 9. M. adductor longus. 10. Sehniger Kanal im M. adductor magnus (11) für den Durchtritt der Schenkelgefäfse. 12. M. gracilis. 13. Sehne des M. semitendinosus. — 14. Stamm der A. femoralis, aus deren Anfang vorn (neben 2) die A. epigastrica superficialis, aufsen die A. circumflexa ilium superficialis (15), und innen die Aa. pudendae externae (16) abgehen. 17. A. profunda femoris, gleich nach ihrem Ursprunge aufsen und innen die Aa. circumflexae femoris abgebend, von denen die externa (18) frei liegt, die interna nur schwach bei 8 angedeutet ist; weiter unten zeigen sich die Anfänge der Aa. perforantes. 19. A. articularis genu suprema, deren Endzweige innen am Kniegelenk sichtbar sind.

absteigenden Ast. Der *Ramus ascendens* schlägt sich um die vordere und äufsere Seite des Schenkelhalses nach oben und hinten, giebt Zweige an den obern Theil der *Mm. sartorius* und *rectus femoris*, den *M. tensor fasciae latae*, die *Mm. glutaeus medius* und *minimus*, die Hüftgelenkkapsel und den *Trochanter major*, und anastomosirt mit der *A. glutaea superior* und der *A. circumflexa femoris interna*. Der *Ramus descendens* geht zwischen den *Mm. cruralis*, *rectus femoris* und *vastus externus* abwärts, verbreitet sich im obern und mittlern Theil dieser Muskeln und in der Haut an der vordern und äufsern Seite des Oberschenkels, und anastomosirt mit den *Aa. articulares genu superiores* aus der *A. poplitea*.

c) *Aa. perforantes* (durchbohrende Pulsadern) entstehen nach einander vom hintern Umfange der *A. profunda femoris*, und treten durch die Adduktoren, dicht am Knochen, rückwärts, um sich in den Muskeln an der hintern Seite des Oberschenkels zu verbreiten. Sie sind gewöhnlich 3 an der Zahl, mitunter aber 4 oder 5, und werden nach der Reihenfolge ihres Ursprungs als erste, zweite und dritte unterschieden.

Die erste (*A. perforans prima*), meistens die ansehnlichste, geht zwischen den Ansätzen des *M. pectineus* und des *M. adductor brevis* nach hinten, durchbohrt die Sehne des *M. adductor magnus*, etwa 1-2'' unterhalb des *Trochanter minor*, und theilt sich alsdann in einen auf- und einen absteigenden Ast, von denen der erstere sich im untern Theil des *M. glutaeus maximus*, im *M. quadratus femoris* und am *Trochanter major* verbreitet, wo er mit der *A. glutaea inferior* und den *Aa. circumflexae femoris* anastomosirt, der absteigende Ast an die Beuger des Unterschenkels, an die *Mm. adductor magnus* und *vastus externus* und an den *N. ischiadicus* Zweige ertheilt, ferner die *A. nutritia femoris superior* zur Markhöhle des Oberschenkelbeins abgiebt, und mit der *A. perforans secunda* sich verbindet.

Die zweite (*A. perforans secunda*) tritt unterhalb des *M. adductor brevis*, etwa 2'' abwärts von der vorigen, durch den *M. adductor magnus* nach hinten, verbreitet sich in diesem, sowie in den Beugern des Unterschenkels und im *M. vastus externus*, und anastomosirt mit den beiden andern *Aa. perforantes*.

Die dritte (*A. perforans tertia*), welche den Endtheil der *A. profunda femoris* darstellt, dringt, nahe über der Durchtrittsstelle der *A. femoralis*, durch den *M. adductor magnus* nach hinten, vertheilt sich in denselben Muskeln wie der vorige Ast, schickt ferner durch das Ernährungsloch unter der Mitte des Oberschenkelbeins die *A. nutritia femoris inferior s. magna* ins Innere des Knochens, und anastomosirt mit den übrigen *Aa. perforantes* und mit Aesten der *A. poplitea*.

6. *Rami musculares*, 6 bis 8 gröfsere und kleinere Aeste, die aus der *A. femoralis* in deren ganzem Verlaufe, nach Abgang der *A. profunda femoris*, hervorgehen, und sich in den am vordern und innern Umfange des Oberschenkels gelegenen Muskeln verbreiten, namentlich in den *Mm. sartorius*, *gracilis*, *rectus femoris*, *cruralis* und *vastus internus*, und selbst noch in den *Mm. adductores*.

7. *A. articularis genu suprema s. superficialis*, *s. A. anastomotica magna* (oberste oder oberflächliche Kniegelenkpulsader) entspringt aus dem Ende der *A. femoralis* oder aus dem Anfange der *A. poplitea*, nämlich dicht vor oder gleich nach dem Eintritt des Stammes in den Kanal der Sehne des *M. adductor magnus*, durchbohrt in letzterm Falle die vordere Wand dieses Kanals, und theilt sich alsbald in zwei Aeste, einen tiefen und einen oberflächlichen, die aber sehr häufig schon getrennt vom Stamme abgehen. Der tiefe Ast, auch Muskelgelenkast (*Ramus musculo-articularis*) genannt, zieht im *M. vastus internus*, diesem Zweige gebend, nach unten und etwas nach aufsen, und gelangt zur vordern Fläche der Kniescheibe, wo er sich in das *Rete articulare genu* verliert. Der oberflächliche Ast verläuft an der Sehne des *M. adductor magnus*, bedeckt vom *M. sartorius*, abwärts zur innern vordern Seite des Kniegelenks, und endet ebenfalls im *Rete articulare genu*.

Abweichungen. Die *A. femoralis* zeigt öfters schon sehr früh die Theilung in die *A. profunda femoris* und die *A. femoralis superficialis*, und manchmal erfolgt dieselbe schon dicht am Schenkelbogen, oder rückt selbst noch höher, bis in die Beckenhöhle hinauf. Mitunter zerfällt die *A. femoralis superficialis* in zwei Gefäfse, die späterhin sich wiederum vereinigen (*A. femoralis bifida*); höchst selten fehlt sie und wird durch einen, von der *A. hypogastrica* ausgehenden Stamm ersetzt, welcher, mit dem *N. ischiadicus* zur Beckenhöhle hinaustretend, an der hintern Seite des Oberschenkels herabsteigt und sich in die *A. poplitea* fortsetzt. — Beim hohen Ursprung der *A. profunda femoris* kommen aus ihr bisweilen die gewöhnlich aus dem Anfange der *A. femoralis* abgehenden Aeste, und mitunter giebt sie auch noch die *A. epigastrica inferior* ab, selbst in Gemeinschaft mit der *A. obturatoria*. Selten entsteht die *A. profunda femoris* erst tiefer unten, bis zu einer Entfernung von 3'' vom Schenkelbogen und noch weiter abwärts. Bei diesem tiefen Ursprunge, aber auch beim normalen, entstehen mitunter die *Aa. circumflexae femoris*, eine oder beide, aus dem Stamm der *A. femoralis*, und manchmal kommen

dieselben, namentlich die innere, selbst aus der *A. iliaca externa*, entweder selbstständig, oder vereinigt mit der *A. epigastrica* oder *A. circumflexa ilium*; die äufsere ist öfters gleich anfänglich in ihre beiden Aeste getheilt, wobei meistens der eine derselben von der *A. femoralis*, der andere von der *A. profunda femoris* abgeht, oder auch wohl beide aus letzterer stammen, seltner aus ersterer.

c) Arteria poplitea.

Die *A. poplitea* (Kniekehlpulsader) beginnt als unmittelbare Fortsetzung der *A. femoralis* an deren Durchtrittsstelle durch den *M. adductor magnus*, und erstreckt sich, in einer Ausdehnung von durchschnittlich 7″, längs dem untern Drittel oder Viertel des Oberschenkels und an der hintern Seite des Kniegelenks bis hinab über den obern Theil des Unterschenkels, woselbst sie am untern Rande des *M. popliteus* endet, sich spaltend in die *Aa. tibialis antica et postica*. Sie verläuft zuerst schräg nach aufsen und unten, dann aber, durch die Mitte der Kniekehle, in fast senkrecht absteigender Richtung, und hat durchweg eine ziemlich tiefe Lage, nach innen und vorn von der *V. poplitea* und dem noch weiter nach hinten, nahe der Oberfläche, befindlichen *N. tibialis*. Von der Innenseite des Oberschenkels, die sie zuerst einnimmt, sich alsbald zur hintern Seite desselben begebend, liegt sie dicht am Knochen, zuerst bedeckt vom *M. semimembranosus*, dann zwischen diesem nach innen und dem *M. biceps femoris* nach aufsen, tritt hierauf, hinter der Gelenkkapsel, auf dem *Lig. popliteum*, und über den *M. popliteus* weg niedersteigend, zwischen die beiden Köpfe des *M. gastrocnemius*, und verbirgt sich weiterhin unter letztern, sowie schliefslich unter den obern Rand des *M. soleus*. In ihrem Verlaufe durch die Kniekehle wird sie nebst der begleitenden Vene und dem Nerv von vielem Fette umgeben, und darüber ist hinterwärts die Fascie ausgebreitet. — Aeste, theils für die angrenzenden Muskeln, theils für das Kniegelenk, kommen aus der *A. poplitea* folgende:

1. *Rami musculares superiores*, 3-6 an der Zahl, entspringen aus dem obern Theil des Stammes bis zur Gegend der Oberschenkelknorren, begeben sich, die einen auswärts, die andern einwärts, zu den Muskeln, welche oberhalb des Knies den Schenkel umgeben, und anastomosiren mit den untern *Aa. perforantes* aus der *A. profunda femoris*.

2. *A. articularis genu superior externa* (äufsere obere Kniegelenkpulsader) entspringt vom äufsern Umfange des Stammes in der Höhe des äufsern Oberschenkelknorrens, geht oberhalb dieses, bedeckt vom untern Ende des *M. biceps femoris*, quer nach aufsen und vorn, verbreitet sich am obern Theil der Aufsenseite des Kniegelenks bis zur Kniescheibe und in den *Mm. biceps femoris* und *vastus externus*, und anastomosirt mit dem folgenden Gefäfse, ferner nach oben mit dem absteigenden Aste der *A. circumflexa femoris externa*, nach unten mit der *A. articularis genu inferior externa* und der *A. recurrens tibialis*.

3. *A. articularis genu superior interna* (innere obere Kniegelenkpulsader), meist etwas schwächer als die vorige, entspringt, dieser gegenüber oder etwas tiefer, vom innern Umfange des Stammes, zieht oberhalb des innern Oberschenkelknorrens, ebenfalls dicht am Knochen, nach innen und vorn, verbreitet sich an diesem und an der Innenseite des Kniegelenks bis auf die Kniescheibe, sowie an den Muskeln dieser Gegend, insbesondere den *Mm. adductor magnus* und *vastus internus*, und anastomosirt mit den *Aa. articulares genu suprema*, *superior externa* und *inferior interna*.

4. *A. articularis genu media s. azygos* (mittlere Kniegelenkpulsader) entspringt vom vordern Umfange des Stammes, nach den beiden obern Kniegelenkpulsadern, öfters aber aus einer von diesen, meistens der äufsern, wendet sich nach vorn und etwas abwärts, dringt durch das *Lig. popliteum* in das Innere des Kniegelenks, und vertheilt sich hier an den Kreuzbändern und in der Synovialhaut. — Oefters findet sich weiter unten noch ein zweites, analoges Gefäfs, *A. articularis genu media* (*s. azygos*) *inferior*, das von einer der untern Gelenkarterien, meistens der innern, mitunter auch wohl unmittelbar von der *A. poplitea*, abgeht und in gleicher Weise durch die hintere Wand der Kapsel in das Kniegelenk eindringt.

5. *Aa. surales s. gemellae* (Wadenpulsadern), gewöhnlich 2 von ziemlicher Stärke, mitunter mehrere kleinere, entspringen neben einander vom hintern Umfange des Stammes, gegenüber der Mitte des Kniegelenks, verlaufen abwärts, und zerfallen alsbald in mehrere Aeste, von denen die einen als *Aa. surales superficiales* sich an der hintern Fläche der beiden Köpfe des *M. gastrocnemius* und an der sie bedeckenden Haut bis zum Anfange der Achillessehne hinab verbreiten, wo sie bisweilen mit den *Aa. peronea* und *tibialis postica* ansehnliche Anastomosen bilden, die andern als *Aa. surales profundae* sogleich in die Substanz der *Mm. gastrocnemius* und *plantaris* eindringen, wie auch dem *M. soleus* Zweige geben, und ebenfalls bis zur Achillessehne hinabreichen.

6. *A. articularis genu inferior externa* (äufsere untere Kniegelenkpulsader) entspringt vom äufsern Umfange des Stammes in der Höhe des Kniegelenks, läuft, über den Ursprung des *M. popliteus* weg, am Rande der äufsern Zwischengelenkscheibe, nahe über dem Wadenbeinköpfchen, nach aufsen und vorn, zuerst bedeckt vom äufsern Kopf des *M. gastrocnemius* und vom *M. plantaris*, dann von der Sehne des *M. biceps femoris* und dem *Lig. laterale genu externum*, verbreitet sich an diesen Theilen und an der äufsern Seite des Kniegelenks bis über die Kniescheibe, und anastomosirt nach vorn mit dem folgenden Aste, nach oben mit der *A. articularis genu superior externa*, nach unten mit der *A. recurrens tibialis*.

7. *A. articularis genu inferior interna* (innere untere Kniegelenkpulsader), etwas stärker als die vorige, entspringt vom innern Umfange des Stammes, jener gegenüber oder meist erst etwas tiefer, zieht um den innern Schienbeinknorren herum nach innen und vorn, zuerst längs dem obern Rande des *M. popliteus*, unter dem innern Kopf des *M. gastrocnemius*, dann bedeckt von dem *Lig. laterale genu internum* und den Sehnen der an das obere Schienbeinende sich anheftenden Muskeln, verzweigt sich an den genannten Theilen und am untern Abschnitt der innern und vordern Seite des Kniegelenks, und anastomosirt mit dem vorigen Aste und mit der *A. articularis genu superior interna*.

Durch die vielfachen Anastomosen, welche die *Aa. articulares genu superiores* und *inferiores* unter einander, sowie oberwärts mit der *A. articularis genu suprema*, dem *Ramus descendens* der *A. circumflexa femoris externa* und den *Aa. perforantes*, unterwärts mit der *A. recurrens tibialis* eingehen, entsteht ein ansehnliches Gefäfsnetz, *Rete articulare genu* (Kniegelenknetz), das über die vordere und beide seitliche Flächen des Kniegelenks, wie auch vorn und hinten am Kniescheibenband ausgebreitet ist und durch welches die *A. femoralis* und die *A. profunda femoris* mit der *A. poplitea* und der *A. tibialis antica* in Verbindung stehen.

8. *A. articularis capituli fibulae* (Gelenkpulsader des Wadenbeinköpfchens), ein constantes und ziemlich ansehnliches Gefäfs, entspringt vom Ende der *A. poplitea* oder von einer der beiden Schienbeinpulsadern, am häufigsten von der *A. tibialis antica*, geht um das obere Ende des Wadenbeins, bedeckt von den Ursprüngen der *Mm. peroneus longus* und *extensor digitorum communis*, quer nach aufsen, und verbreitet sich hauptsächlich in diesen Muskeln, schickt aber auch einige Zweige aufwärts zum Wadenbeingelenk.

d) Arteriae cruris et pedis.

Die *Aa. cruris et pedis* (Unterschenkel- und Fufspulsadern) entstehen aus der Endtheilung der *A. poplitea* am untern Rande des *M. popliteus*, gewöhnlich 2-3'' unterhalb des Kniegelenks, und steigen als *Aa. tibialis antica* und *postica* am Unterschenkel herab, jene an der vordern Seite desselben und am Fufsrücken, diese an der hintern Seite und bis zur Fufssohle, in welcher letztern beide sich mit einander zum *Arcus plantaris* vereinigen, aus welchem die Sohlenpulsadern des Mittelfufses und der Zehen hervorgehen.

1. *A. tibialis antica* (vordere Schienbeinpulsader) geht von der Theilungsstelle der *A. poplitea* durch die Lücke zwischen den beiden Unterschenkelknochen am obern Ende des *Lig. interosseum cruris* eine kurze Strecke horizontal nach vorn, dann, sich abwärts biegend, an der vordern Fläche des letztern bis zum untern Ende des Unterschenkels herab, tritt hierauf über die Mitte des Fufsgelenks, durch den mittlern Kanal des *Lig. cruciatum*, gegen den Fufsrücken, und läuft endlich an diesem, nahe dem innern Fufsrande, als *A. dorsalis pedis s. pediaea* (Fufsrückenpulsader) nach vorn und etwas einwärts zum hintern Ende des ersten Mittelfufs-Zwischenraums, wo sie sich in zwei Aeste theilt, in die *A. interossea dorsalis prima* und den *Ramus plantaris profundus*. In ihrem Verlaufe am Unterschenkel liegt sie zwischen dem *M. tibialis anticus* nach innen, und dem *M. extensor digitorum communis longus*, dann dem *M. extensor hallucis longus* nach aufsen, und ist anfangs unter diesen Muskeln verborgen, nähert sich aber im Herabsteigen immer mehr der Oberfläche und zugleich der vordern Seite der Tibia, bis sie zuletzt auf diese zu liegen kommt. Beim Durchgange unter dem *Lig. cruciatum* befindet sie sich hinter der Sehne des *M. extensor hallucis longus*, welche daselbst sich vor ihr weg nach innen begiebt, weiterhin am Fufsrücken aber zwischen dieser und dem innern Rande des *M. extensor digitorum communis brevis*, und liegt dort vor der Kapsel des Fufsgelenks, hier unmittelbar auf den innern Fufswurzelknochen und deren Bändern, nur bedeckt von der Fascie und der äufsern Haut. Neben der Arterie verlaufen die gleichnamigen Venen, jederseits eine, und aufserdem begleitet sie der

N. peroneus profundus, am Unterschenkel an ihrer äufsern Seite, am Fufsrücken vor ihr herabsteigend.

α. Aeste der vordern Schienbeinpulsader während ihres Verlaufs am Unterschenkel:

a) *A. recurrens tibialis* (zurücklaufende Schienbeinpulsader) entspringt vom Anfange des Stammes beim Durchtritt desselben zwischen den beiden Unterschenkelknochen, geht über den äufsern Schienbeinknorren, bedeckt vom Ursprunge des *M. tibialis anticus*, dann diesen durchbohrend, aufwärts gegen die äufsere vordere Seite des Kniegelenks, giebt Zweige an den genannten Muskel und den obern Theil des *M. extensor digitorum communis longus*, und endet im *Rete articulare genu*. — Sehr häufig findet sich auch noch eine *A. recurrens tibialis posterior*, welche gleich am Ursprung der *A. tibialis antica*, auch wohl schon vom Ende der *A. poplitea*, abgeht, an der hintern Seite des Schienbeins, bedeckt vom *M. popliteus*, in die Höhe steigt und jenes, wie diesen, versorgt, hauptsächlich aber an ersterem bis hinauf zum Kniegelenk sich ausbreitet.

b) *Rami musculares*, bis gegen 30 an der Zahl und von verschiedener, meistens jedoch nur geringer Stärke, entstehen allseitig am Umfange des Stammes in der ganzen Länge des Unterschenkels, und verbreiten sich in den Muskeln, welche die vordere Seite desselben einnehmen, sowie in der sie bedeckenden Haut.

c) *A. malleolaris anterior externa* (äufsere vordere Knöchelpulsader), mitunter doppelt oder selbst mehrfach, entspringt, dicht über dem Fufsgelenk oder höher oben, vom äufsern Umfange des Stammes, läuft, hinter den *Mm. extensor digitorum longus* und *peroneus tertius* weg, quer nach aufsen oder mehr schräg aus- und abwärts gegen den äufsern Knöchel, um sich an diesem und an der äufsern Seite des Fufsgelenks bis zur Fufswurzel hin zu verbreiten, und bildet daselbst, in Verbindung mit Aesten der beiden *Aa. peroneae* und der *A. tarsea externa*, ein Gefäfsnetz, *Rete malleolare externum* (äufseres Knöchelnetz).

d) *A. malleolaris anterior interna* (innere vordere Knöchelpulsader), meist etwas schwächer und noch öfter durch mehrere kleine Aeste vertreten, als die vorige, entspringt, ein wenig mehr nach unten, von der Innenseite des Stammes, geht, bedeckt von der Sehne des *M. tibialis anticus*, quer einwärts zum innern Knöchel und innern vordern Umfange des Fufsgelenks, und verbindet sich hier mit der *A. malleolaris posterior interna* und den *Aa. tarseae internae* zum *Rete malleolare internum* (inneres Knöchelnetz).

β. Aeste aus dem am Fufsrücken verlaufenden Theil der Arterie:

e) *A. tarsea externa* (äufsere Fufswurzelpulsader) entspringt vom äufsern Umfange des Stammes am Kopfe des Sprungbeins, verläuft auf der Fufswurzel, bedeckt vom *M. extensor digitorum brevis*, schräg nach aufsen und vorn, giebt Zweige an diesen Muskel und an die Knochen und Bänder dieser Gegend, wie auch einige zum äufsern Fufsrande, die mit Zweigen der *A. plantaris externa*, sowie hinterwärts mit dem *Rete malleolare externum* zusammenhängen, und gelangt so zum hintern äufsern Theil des Mittelfufses, wo sie die *A. dorsalis digiti minimi externa* für die kleine Zehe abgiebt, dann sich einwärts mit der *A. metatarsea* im Bogen verbindet.

f) *Aa. tarseae internae* (innere Fufswurzelpulsadern), 2-4 kleine Aeste, entspringen vom innern Umfange des Stammes während seines Verlaufs über die Fufswurzel, wenden sich ein- und abwärts, unter der Sehne des *M. extensor hallucis longus* weg, zum innern Fufs-

Fig. 180.

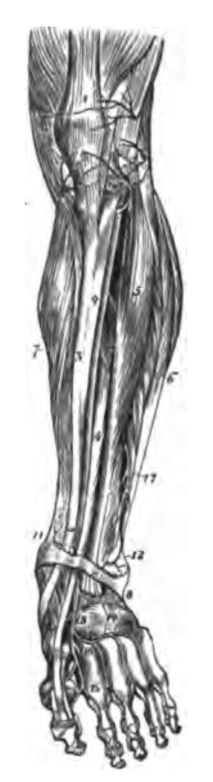


Fig. 180. Die Verbreitung der vordern Schienbeinpulsader am (linken) Unterschenkel und Fufsrücken, durch Abtragung eines Theils des vordern Schienbeinmuskels und der Zehenstrecker freigelegt. — 1. Gemeinschaftliche Sehne der Unterschenkelstrecker mit der Kniescheibe, und 2. das Kniescheibenband. 3. Vorderer Winkel der Tibia. 4. M. extensor hallucis longus. 5. M. extensor digitorum communis longus. 6. Mm. peroneus longus et brevis. 7. Innerer Rand der Mm. gastrocnemius und soleus. 8. Lig. cruciatum, sich über das Fufsgelenk hinspannend und in drei Kanäle abgetheilt, von denen der innere die Sehne des M. tibialis anticus, der mittlere die des M. extensor hallucis longus nebst der A. tibialis antica, und der äufsere die Sehnen des M. extensor digitorum communis longus aufnimmt. — 9. A. tibialis antica. 10. A. recurrens tibialis, gegen den äufsern Umfang des Kniegelenks aufsteigend, wo sie mit den entsprechenden Aa. articulares genu anastomosirt. 11. A. malleolaris anterior interna. 12. A. malleolaris anterior externa. 13. A. dorsalis pedis. 14. Aa. tarsea externa und metatarsea, jene über, diese unter der Nummer befindlich. 15. A. interossea dorsalis pedis prima. 16. Ramus plantaris profundus. 17. A. peronea anterior, aus der Tiefe hervortretend.

rande, wo sie die betreffenden Knochen und Bänder, wie auch theilweis den *M. abductor hallucis* versorgen, und anastomosiren mit der *A. plantaris interna,* sowie nach hinten mit den sich zum *Rete malleolare internum* verbindenden Gefäfsen.

g) *A. metatarsea s. tarsea externa anterior* (Mittelfufspulsader) entspringt vom äufsern Umfange des Stammes auf dem Kahnbein oder weiter nach vorn, geht über die hintern Enden der Mittelfufsknochen, bedeckt von den Sehnen des *M. extensor digitorum brevis*, schräg nach aufsen und vorn oder mehr quer auswärts, und vereinigt sich mit der *A. tarsea externa* zu einem schwachen Bogen, *Arcus dorsalis pedis s. tarseus* (Fufsrückenbogen), aus welchem kleinere Zweige für die Fufswurzel und den genannten Muskel, ferner an der vordern convexen Seite folgende gröfsere Aeste abgehen:

Aa. interosseae metatarsi dorsales (Rücken-Mittelfufspulsadern), drei an der Zahl, laufen im 2., 3. und 4. Mittelfufs-Zwischenraum, auf den entsprechenden *Mm. interossei externi,* nach vorn, verstärken sich am hintern Ende derselben durch Aufnahme der *Rami perforantes posteriores* des Sohlenbogens, wie auch öfters noch am vordern Ende durch *Rami perforantes anteriores* aus den *Aa. interosseae plantares*, geben in ihrem Laufe Zweige an die Zwischenknochenmuskeln und die Beinhaut, und spalten sich zwischen den Köpfchen der entsprechenden Mittelfufsknochen gabelig in je 2 *Aa. digitales pedis dorsales* (Rücken-Zehenpulsadern), eine *externa* und eine *interna,* für die einander zugekehrten Ränder der Rückenflächen der 2. bis 5. Zehe, an denen sie sich ganz so wie die Rücken-Fingerpulsadern verbreiten.

h) *A. interossea dorsalis pedis prima s. dorsalis hallucis* (erste Rücken-Mittelfufspulsader) entsteht am hintern Ende des ersten Mittelfufs-Zwischenraums, läuft in diesem, auf dem *M. interosseus externus primus,* ihm Zweige gebend, nach vorn, schickt unter der Sehne des *M. extensor hallucis longus* weg die *A. dorsalis hallucis interna* zur Innenseite der grofsen Zehe, verbindet sich am vordern Ende des ersten Mittelfufs-Zwischenraums mit der *A. interossea plantaris prima*, und zerfällt dann in die beiden Rückenäste für die einander zugekehrten Ränder der grofsen Zehe und der zweiten Zehe.

i) *Ramus plantaris profundus s. anastomoticus* (tiefer Sohlenast), welcher die Endfortsetzung der *A. tibialis antica* darstellt, dringt am hintern Ende des ersten Mittelfufs-Zwischenraums zwischen den beiden Köpfen des *M. interosseus externus primus* abwärts zur Fufssohle, und vereinigt sich hier mit dem Ende der *A. plantaris externa* zum *Arcus plantaris.*

2. *A. tibialis postica* (hintere Schienbeinpulsader) erstreckt sich in fortgesetzter Richtung der *A. poplitea* von deren Theilungsstelle, an der hintern Seite des Unterschenkels entlang, zwischen der oberflächlichen und der tiefen Muskelschicht, bedeckt von dem diese auseinander haltenden Blatte der Unterschenkelbinde, schräg nach unten und innen gegen das Fufsgelenk, geht dann hinter dem innern Knöchel herum, etwa $^3/_4$" von ihm entfernt, bogenförmig nach vorn und unten zur innern Fläche des Fersenbeins, und theilt sich hier beim Eintritt in die Fussohle sogleich in ihre Endäste, die *Aa. plantaris interna* und *externa.* Während ihres Verlaufs am Unterschenkel liegt die Arterie nach einander auf den *Mm. tibialis posticus* und *flexor digitorum communis longus,* und ist in der obern Hälfte unter den *Mm. soleus* und *gastrocnemius* verborgen, wird dann, je weiter nach unten, immer oberflächlicher, bis sie zuletzt, wo sie neben dem Innenrande der Achillessehne, unmittelbar auf dem Schienbeine, herabsteigt, dicht unter der Fascie und äufsern Haut zu liegen kommt. Am Fufsgelenk befindet sie sich zwischen der Sehne des *M. flexor hallucis longus* nach innen und der des *M. flexor digitorum communis longus* nach aufsen, und tritt in einer besondern Scheide unter dem *Lig. laciniatum* hindurch. Sie wird jederseits von der gleichnamigen Vene begleitet, und der *N. tibialis* verläuft an ihrer äufsern Seite, zuletzt hinter ihr. Ihre Aeste sind:

a) *A. nutritia tibiae* (Ernährungspulsader des Schienbeins) entspringt aus dem Anfange des Stammes, häufig jedoch aus der *A. tibialis antica*, geht an der hintern äufsern Seite der Tibia, dicht auf dem Knochen, abwärts, giebt Aestchen an die *Mm. popliteus, tibialis posticus* und *soleus*, und dringt mit einem ansehnlichen Zweige durch das *For. nutritium* des Schienbeins zur Markhöhle desselben.

b) *A. peronea s. fibularis* (Wadenbeinpulsader), der ansehnlichste Ast der *A. tibialis postica*, entspringt unter einem spitzen Winkel von deren äufserem Umfange, etwa $1^1/_2$-2" unterhalb des Anfanges derselben, wendet sich zuerst schräg nach aufsen und unten, dann gerade abwärts, und liegt, indem sie in der Tiefe der Muskulatur der hintern Unterschenkelfläche, nach aufsen vom Stamme und ziemlich parallel mit ihm, herabsteigt, anfangs auf dem *M. tibialis posticus,* bedeckt vom tiefen Blatte der Unterschenkelbinde und dem *M. soleus*, weiterhin auf dem *Lig. interosseum cruris,* dicht am Wadenbein, unter dem an dessen hinterer

gelenks hinauf, und sehr häufig zeigen sie Abweichungen in Betreff der Gröſse. Die *A. tibialis antica* ist bald sehr stark entwickelt, so daſs ihr Endtheil allein oder vorwiegend den *Arcus plantaris* darstellt, noch weit öfter aber ist sie abnorm verkleinert, sich nur bis ans untere Ende des Unterschenkels oder bis zum Fuſsrücken hinaberstreckend, auch wohl schon nahe am Knie mit der *A. recurrens tibialis* endend, und wird alsdann gewöhnlich am Unterschenkel durch Aeste der *A. tibialis postica*, welche durch das Zwischenknochenband nach vorn dringen, am Fuſsrücken aber durch die vergröſserte *A. peronea* ersetzt. — Die *A. tibialis postica* ist ebenfalls öfters sehr klein oder fehlt selbst gänzlich, und es vertritt sie die *A. peronea*, in der Fuſssohle theilweis auch die *A. tibialis antica*. Die *A. peronea* entspringt bisweilen höher oben, selbst in gleicher Linie mit den beiden Hauptstämmen, oder tiefer unten, und bei hoher Theilung der *A. poplitea* kommt sie gewöhnlich aus der *A. tibialis antica*. Selten ist sie sehr klein oder fehlt gänzlich, und wird dann durch die *A. tibialis postica* ersetzt; häufiger ist sie ungewöhnlich groſs, und bildet mittelst ihres vordern durchbohrenden Astes, zum Ersatz für den fehlenden untern Theil der *A. tibialis antica*, die in diesem Falle mehr schräg von auſsen und hinten nach vorn und innen ziehende *A. dorsalis pedis*, oder begiebt sich, die *A. tibialis postica* vertretend, vom untern Ende des Unterschenkels einwärts und gegen die Fuſssohle, wo sie in die *Aa. plantares* übergeht. Die *A. plantaris interna* ist mitunter sehr groſs und trägt zur Bildung des *Arcus plantaris* bei oder setzt sich in die *A. hallucis plantaris interna* fort, besteht auch wohl aus mehrern Aesten, die getrennt von einander in diese einmünden; öfters verbindet sie sich mit Zweigen der *A. plantaris externa* zu einem oberflächlichen Sohlenbogen, der zwischen der Fascie und den Sehnen der Zehenbeuger gelegen ist. Die *A. plantaris externa* ist bisweilen sehr klein, und wird dann der *Arcus plantaris* vornehmlich von der *A. tibialis antica* oder der sie ersetzenden *A. peronea anterior* erzeugt; ihre *Rami perforantes posteriores* sind manchmal nur schwach, mitunter aber, namentlich bei wenig entwickelter *A. metatarsea*, so ansehnlich, daſs durch sie hauptsächlich die *Aa. interosseae dorsales* gebildet werden; von den *Aa. interosseae plantares* sind bisweilen zwei benachbarte, am häufigsten die 2. und 3., am Anfange vereinigt, selten besitzt eine von ihnen zwei Wurzeln, und die innerste ist öfters in zwei Aeste gespalten, wovon der eine sich zur Innenseite der groſsen Zehe, der andere zu deren Auſsenseite und zur zweiten Zehe begiebt.

Pulsadern des kleinen Kreislaufs.

Lungenpulsadersystem.

Die *A. pulmonalis s. Vena arteriosa* (Lungenpulsader) beginnt am *Ostium arteriosum* der rechten Herzkammer, läuft in der Richtung des *Conus arteriosus* schräg nach oben und links, und zugleich etwas rückwärts, bis unterhalb des Aortenbogens, und theilt sich hier, gegenüber dem 3. Brustwirbel, in zwei fast gleich starke Aeste, einen rechten und einen linken, für die entsprechenden beiden Lungen. Sie ist gegen 1'' stark und etwa 2'' lang, liegt am Ursprunge vor dem Anfange der Aorta, zwischen den Spitzen der beiden Herzohren, tritt aber bald, die Aorta kreuzend, an deren linke Seite, und befindet sich dann, längs dieser aufsteigend, vor dem linken Vorhof. Fast in der ganzen Ausdehnung ihres Verlaufs bis zur Theilung wird sie vom innern Blatte des Herzbeutels bekleidet, welches dieselbe gemeinschaftlich mit dem aufsteigenden Theil der Aorta scheidenförmig umgiebt, abgesehen von der rechten Seite, an welcher sie mit jenem durch Bindegewebe innig zusammenhängt. Durchweg von regelmäſsig cylindrischer Form, zeigt sie jedoch an der Wurzel, gleich der Aorta, drei schwache Auftreibungen (*Sinus*), entsprechend den Aussackungen im Innern gegenüber den halbmondförmigen Klappen, und an denselben erscheinen die Wände, im Vergleich zum übrigen Theile, bedeutend verdünnt. Von der Theilungsstelle des Stammes in seine beiden Aeste oder vom Anfange des linken Astes geht ein kurzer Faserstrang, arteriöses Band (*Lig. arteriosum s. Chorda ductus arteriosi*), schräg nach links, hinten und oben zur concaven Seite des Aortenbogens, an welchen er sich unweit vom Uebergange desselben in die absteigende Aorta anheftet; derselbe ist das Rudiment eines Gefäſses, welches beim Foetus als Botalli'scher*) Gang (*Ductus arteriosus Botalli*) aus der Lungenarterie in die Aorta führt, nach der Geburt aber sich allmälig schlieſst, und enthält nur ausnahmsweise noch beim Erwachsenen einen mehr oder minder vollständigen, sehr engen Kanal.

Die beiden Aeste der Lungenpulsader gehen rechtwinkelig vom Stamme ab, und begeben sich quer nach auſsen, jede zur Wurzel ihrer Lunge, in die sie hinter den entsprechenden Lungenvenen eintreten. Der rechte Ast oder die rechte Lungenpulsader (*A. pulmonalis dextra*), ziemlich $^3/_4$-$^5/_4$'' lang, bei einer Stärke von $^3/_4$'', geht, hinter der aufsteigenden Aorta und der obern Hohlvene weg, vor dem rechten Bronchus zur rechten Lunge, und theilt sich in deren Nähe auf einmal oder successiv in drei Unteräste, entsprechend der gleichen Anzahl der Lungenlappen. Der linke Ast oder die linke Lungenpulsader (*A. pulmonalis sinistra*), welche etwas kürzer und nicht ganz

*) Leonardo Botalli, geb. 1508 zu Asti in Piemont und ausgebildet in Padua, später Leibarzt Carl's IX. und Heinrich's III. von Frankreich, namentlich bekannt als Eiferer für den Aderlaſs, den er in übertriebener Weise zur Anwendung brachte, hat diesen, schon von Galen gekannten Gang zuerst ausführlich beschrieben. *Cf. Claudii Galeni et Leonardi Botalli placita de via sanguinis a dextro ad sinistrum cordis ventriculum. Venet.* 1640, 4.

so stark ist wie die rechte, verläuft vor der absteigenden Aorta und dem linken Bronchus zur linken Lunge, und zerfällt in zwei Aeste für die beiden Lappen derselben.

Von den Blutadern.

Die Blutadern oder Venen (*Venae*), durch welche das Blut in centripetaler Richtung, von den Körpertheilen gegen das Herz hin, fortgeleitet wird, entstehen mittelst feiner Wurzeln aus den Capillargefäfsnetzen der Organe, sammeln sich, unter convergirendem Verlauf, zu immer stärkern Kanälen, die man in aufsteigender Folge als Reiser, Zweige, Aeste und Stämme unterscheidet, und gehen zuletzt in mehrere Hauptstämme über, von denen die einen, welche das dunkle Blut aus dem ganzen Körper aufnehmen (Körpervenen), in den rechten Vorhof, die andern, welche das in den Lungen hellroth gewordene Blut führen (Lungenvenen), in den linken Vorhof des Herzens sich ergiefsen. Die Zusammenmündung der Venen geschieht, analog der Zerästelung der Arterien, meist unter spitzem, selten unter rechtem oder gar stumpfem Winkel, und auch bei ihnen ist der Durchmesser des Stammes stets kleiner, als die Summe der Durchmesser der ihn zusammensetzenden Aeste, was zur Folge hat, dafs, entgegengesetzt von dem Verhalten im Arteriensysteme, der zu durchströmende Raum mit dem weitern Fortrücken der Blutsäule sich allmälig mehr und mehr verengt. Ihre Form ist keine so durchweg gleichmäfsig cylindrische, wie bei den Arterien, vielmehr finden sich an ihnen von Stelle zu Stelle leichte Auftreibungen und dazwischen ebensolche Einschnürungen.

In ihrer speciellen Anordnung mit Bezug auf Verlauf und Ausbreitung folgen die Venen grofsentheils den entsprechenden Arterien, sich ihnen bis zu den feinern Verzweigungen hinab dicht anschliefsend, und zeigen nur vereinzelt ein von jenen abweichendes Verhalten. Die den Arterien folgenden Venen sind entweder, wie diese, einfach, oder begleiten dieselben in doppelter Zahl, so namentlich an den Extremitäten, in der harten Hirnhaut, an der Zunge, während nur an wenigen Stellen, und zwar am Penis und an der Clitoris, ferner im Nabelstrange, einfache Venen von mehrfachen Arterien begleitet werden. Getrennt von den entsprechenden Arterien verlaufen die Hohlvenen, die Lungenvenen, die Pfortader, die Lebervenen, die Venen der Schädelhöhle und des Rückgratskanals, zum Theil auch die Herzvenen, und ganz ohne Analogie im Arteriensystem sind die Azygos, die diploëtischen Venen, die Blutleiter der harten Hirnhaut, endlich die dicht unter der Haut, auf oder in der oberflächlichen Fascie, sich hinziehenden Hautvenen (*Vr. subcutaneae s. superficiales*), welche vornehmlich in Gegenden vorkommen, wo die tiefern Venen einem vielfachen Drucke bei den Muskelthätigkeiten ausgesetzt sind und daher der Blutumlauf ohne sie gefährdet wäre, wie an den Extremitäten und am Halse. Die Anzahl der Venen überschreitet demnach an den meisten Körperstellen die der Arterien, welche ihnen überdies grofsentheils an Umfang nachstehen, und annäherungsweise läfst sich die Capacität des ganzen Venensystems auf etwa doppelt so hoch veranschlagen, als die des Arteriensystems. Durch diese Vergröfserung der Bahn für das zurückströmende Blut wird die Abnahme an Kraft ausgeglichen, mit welcher der vom Herzen ausgehende Druck auf die Fortbewegung des Blutes, nach dessen Durchgange durch das Capillargefäfssystem, einwirkt, wobei auch noch zu Hilfe kommen, sowohl eine mehr geradlinige Richtung der Venen neben dem gebogenen oder geschlängelten Verlauf der entsprechenden Arterien, als auch das weit zahlreichere Auftreten von Anastomosen zwischen den einzelnen Venen. Die Anastomosenbildung ist ferner bei ihnen nicht blofs auf die Zweige beschränkt, sondern findet sich auch zwischen den gröfsern Aesten und den Stämmen, so überall zwischen den oberflächlichen und den tiefen Venen eines Körpertheils, wie auch zwischen den beiden Venen, von denen eine Arterie begleitet ist, und an manchen Stellen erzeugen sie, indem mehrere Venenzweige, meistens gleich nach ihrem Austritt aus den Organen, zu wiederholten Malen sich vereinigen und wieder auseinander treten, mehr oder minder dichte Geflechte (*Plexus venosi*), aus denen erst die ableitenden Stämmchen hervorgehen, so namentlich am Ausgang der Harnblase, an der Prostata, am Mastdarm, am Samenstrange und am Rückgrat. Auch Inselbildungen durch Zerfall und Wiedervereinigung desselben Gefäfses sind bei den Venen häufiger, als bei den Arterien. — Abweichungen vom normalen Verlauf kommen bei einigen Venen öfter, bei andern seltner vor, als bei den entsprechenden Arterien, wie überhaupt in dieser Beziehung beiderlei Gefäfse sich unabhängig von einander verhalten.

Ihre Wandungen anlangend, so sind diese an den Venen, entsprechend der geringern Energie, mit welcher der Blutstrom gegen sie andrängt, weit dünner und schlaffer, als an den Arterien, deren Wände eine um das Vier- bis

Fünffache gröſsere Mächtigkeit besitzen, und es zeigen dieselben daher, indem sie das dunkle Venenblut hindurchscheinen lassen, im gefüllten Zustande ein bläuliches Ansehen. Die Dicke der Wandung wechselt ebenfalls nach der Gröſse der Venen, steht jedoch nicht überall in genauem Verhältniſs zu dieser, und während manche Venen, wie die der untern Extremitäten, überaus dickwandig sind, haben andere eine sehr dünnhäutige Beschaffenheit, so namentlich alle Venen, welche in andere Gewebe eingelagert und mit deren Substanz fest verwachsen sind, wie die Knochenvenen, die Lebervenen innerhalb des Leberparenchyms, die Blutleiter der harten Hirnhaut, und die Venenräume der Schwellkörper. Auſser durch ihre weit geringere Stärke unterscheiden die Wandungen der Venen von denen der Arterien sich auch durch den Mangel an Steifheit, was zur Folge hat, daſs entleerte oder durchschnittene Venen, mit Ausnahme der an die Nachbargewebe festgewachsenen und durch diese offen gehaltenen, schlaff zusammenfallen, und ebenso fehlt ihnen die den Arterienwandungen eigenthümliche Brüchigkeit, weshalb sie durch eine umgelegte Ligatur nicht die gleiche Einwirkung erleiden. Auch sind sie nur in geringem Grad mit Elasticität und organischer Contractilität versehen, und zeigen daher keine Pulsation, abgesehen von einer schwachen rhythmischen Bewegung (*Pulsus venosus*) an den in das Herz einmündenden Venenstämmen. Dagegen besitzen sie eine bedeutende Dehnsamkeit, sowohl der Länge, als der Quere nach, und diese hat, bei Störungen im Blutumlauf, leicht krankhafte Erweiterungen der Venen zur Folge, wie die als Blutaderknoten (*Varices*) bekannten Anschwellungen sie darstellen.

Im Innern vieler Venen finden sich kleine häutige Vorsprünge von halbmondförmiger Gestalt, Venenklappen (*Valvulae venarum*), welche, mit dem convexen Rande auf der Innenfläche der Gefäſswand aufsitzend, frei gegen die Gefäſshöhle vorspringen, den leicht concaven Rand dem Herzen zugekehrt, und die dazu dienen, das Rückwärtsströmen des Blutes zu verhüten. Sie kommen hauptsächlich an den Einmündungsstellen der Aeste vor, weniger häufig im Verlauf der Stämme, und sind meistens paarweis angeordnet, die eine gegenüber von der andern, selten zu dreien, öfters dagegen einzelweis. Die zahlreichsten und gröſsten Klappen besitzen diejenigen Venen, welche einem besonders starken Muskeldrucke ausgesetzt sind, wie die der Extremitäten, nur sparsame und unvollständige dagegen die Venen des Kopfes, die Azygos, die Intercostal- und die Samenvenen, und gänzlich fehlen sie in den Stämmen der beiden Hohlvenen, im Lungenvenen- und im Pfortadersystem, in den Leber-, Nieren-, Gebärmutter- und Nabelvenen, in den Venen innerhalb der Schädelhöhle und des Rückgratskanals, in den Knochenvenen, endlich in allen Venen mit einem weniger als $1/_2'''$ betragenden Durchmesser. Den Sitz der Klappen erkennt man schon äuſserlich durch schwache Ausbuchtungen der Gefäſswand (*Sinus venarum*) an denjenigen Stellen, wo jene anliegen, und durch welche die mit Klappen versehenen Venen im angefüllten Zustande von Stelle zu Stelle knotig angeschwollen erscheinen. Indem das Blut, gegen die Peripherie hin zurückgedrängt, sich in diese Ausbuchtungen einsackt und die neben denselben liegenden Klappen niederdrückt, schlieſsen diese ventilartig das Lumen des Gefäſses, so daſs eine weitere Rückwärtsbewegung seines Inhalts verhindert wird, wogegen bei der normalen Blutströmung in centripetaler Richtung die Klappen gegen die Gefäſswand angedrängt werden und so der Kanal offen erhalten bleibt.

In histologischer Beziehung unterscheiden sich die Wandungen der Venen von denen der Arterien namentlich durch einen geringern Reichthum an Muskel- und an elastischem Gewebe, zum Theil aber auch hinsichtlich der Anordnung der Elemente in den einzelnen, sie zusammensetzenden Häuten. *a*) Die innere Haut, dünner als die der Arterien, der sie im Uebrigen gleicht, besteht ebenfalls aus einer, bei den kleinsten Gefäſsen mehr homogenen, bei den gröſsern theils von bindegewebigen, theils von elastischen Lamellen gebildeten Grundlage mit

Fig. 183.

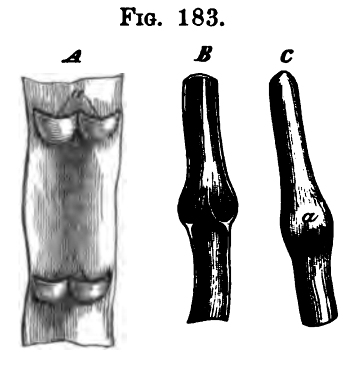


Fig. 183. Die Klappen im Innern der Venen. — *A.* Stück einer Vene mit zwei Klappenpaaren (*a,a*), longitudinal aufgeschnitten und flach ausgebreitet. *B.* Durchschnitt der Vene bei niedergedrückten Klappen, wie sie beim Rücktritt des Blutes sich darstellen, mit ihren freien Rändern einander berührend und das Lumen des Gefäſses schlieſsend. *C.* Die Vene im angefüllten Zustande, am Sitze des Klappenpaars zu einer knotigen Auftreibung (*a*) ausgebuchtet.

longitudinaler Faserrichtung, und aus einem innen aufliegenden Pflasterepithel, besitzt dagegen glatte Muskellagen nur an wenigen Venen, so an denen des schwangern Uterus. *b*) Die mittlere Haut, von deren noch weit beträchtlicher gegen die entsprechende Haut der Arterienwand zurückstehenden Stärke hauptsächlich die Dünnheit der Venenwand herrührt, enthält viel mehr Bindegewebe, und dagegen weniger elastische Fasern und Muskelgewebe als bei den Arterien, und deren Elemente verlaufen nicht bloſs, wie bei diesen, ringförmig, sondern sind zugleich auch stets in Längsschichten angeordnet, welche in manchen Venen selbst die Querschichten an Menge übertreffen, auch wohl mit ihnen regelmäſsig abwechseln. An Venen von mittlerer Gröſse ist die mittlere Haut, namentlich durch beträchtlichere Entwickelung der Muskulatur, absolut stärker als an den gröſsern Stämmen, von denen einige ihrer gänzlich entbehren, so die untere Hohlvene in ihrem Lebertheil und die Stämme der Lebervenen, und ebenso fehlt sie in den kleinsten Venen. *c*) Die äuſsere Haut, stärker als die beiden andern und mit der Gröſse der Venen gleichmäſsig an Mächtigkeit zunehmend, besteht, ganz wie bei den Arterien, aus Längsschichten von Bindegewebe und elastischen Netzhäuten, enthält aber auſserdem an einigen der gröſsten Venen auch bedeutende Mengen von longitudinal verlaufenden glatten Muskeln, bald der ganzen Dicke nach, bald nur in ihrem mehr innern Theil; solche Muskellagen finden sich namentlich am Lebertheil der untern Hohlvene, theilweis auch an deren unterhalb der Leber gelegenem Abschnitt bis in ihre Aeste hinein, ferner an den Stämmen der Lebervenen, am Stamme der Pfortader, endlich an den Venen des schwangern Uterus, deren Muskulatur in allen drei Häuten sehr entwickelt ist. Diejenigen Venenstämme, welche in das Herz einmünden, besitzen auch noch eine von der Substanz der Vorhöfe auf sie übergehende Lage quergestreifter Muskelfasern, welche theils den ringförmigen Bündeln der mittlern Haut sich zugesellen, theils diese in longitudinaler Richtung durchsetzen, und dieselbe erstreckt sich an der obern Hohlvene bis zur Einmündung der Subclavia, an den Lungenvenen bis über deren Hauptäste hinweg. — Die Klappen bestehen aus einer bindegewebigen Grundlage mit parallel zum freien Klappenrande verlaufenden Bündeln, nebst beigemengten elastischen Fasern und einem sie beiderseits bekleidenden Epithel, und bilden somit faltenförmige Verlängerungen der Gefäſswand, insbesondere ihrer innern und mittlern Haut, jedoch mit Ausschluſs der muskulösen Elemente.

Blutadern des groſsen Kreislaufs.

Körpervenensystem.

Die Körpervenen führen das gesammte Venenblut des Körpers, es dem Herzen zuleitend, und sammeln sich, im Gegensatze zu dem sämmtliche Körperarterien abgebenden einfachen Stamme der Aorta, zu mehrern Stämmen, die getrennt von einander in den rechten Vorhof des Herzens einmünden. Diese Stämme sind: *a*) die Herzvenen, *b*) die obere Hohlvene, und *c*) die untere Hohlvene.

A. Herzvenen.

Die Herzvenen (*Venae cordis s. cardiacae*) nehmen das Blut aus der Substanz des Herzens auf, und ergieſsen sich durch mehrere Oeffnungen in dessen rechten Vorhof. Sie begleiten in einfacher Zahl die entsprechenden Arterien, denen sie jedoch in ihrem Verlaufe nicht genau folgen, und sind sämmtlich klappenlos, ausgenommen die Klappe an der Einmündungsstelle der gröſsten derselben. Man unterscheidet deren 5-7, nämlich eine groſse, eine mittlere und mehrere kleine, von denen die erstere der linken Kranzpulsader des Herzens, die andern zusammengenommen der rechten entsprechen.

1. Die groſse Herzvene (*V. cordis magna s. coronaria cordis magna*), weit ansehnlicher als die übrigen, steigt in der vordern Längsfurche des Herzens, links neben der entsprechenden Arterie, von der Herzspitze bis zur Kreisfurche in die Höhe, läuft dann, sich nach links wendend, im linken Theil der Kreisfurche zur hintern Fläche des Herzens und an dieser bis über die Scheidewand der Vorhöfe fort, und mündet mit ihrem etwas erweiterten Endtheil (*Sinus coronarius*) in den untern hintern Theil des rechten Vorhofs, nach unten und links von der untern Hohlvene; die Mündung hat einen Durchmesser von 4-5''' und wird von der *Valvula Thebesii* bedeckt. In den aufsteigenden Theil der Vene ergieſsen sich Aeste vom vordern Theil der beiden Herzkammern und von deren Scheidewand, in den querlaufenden Theil aufsteigende Aeste von der linken Kammer und kleinere absteigende vom linken Vorhof, und in das Ende öffnen sich Zweige vom rechten Vorhof, sowie von unten her die folgende Vene.

2. Die mittlere Herzvene (*V. cordis media s. posterior s. minor*), welche dem absteigenden Theil der rechten Kranzpulsader entspricht, entsteht an der hintern Seite der Herz-

spitze, wo ihre Wurzeln mit denen der vorigen Vene zusammenhängen, begiebt sich in der hintern Längsfurche aufwärts bis zur Kreisfurche, in welchem Verlaufe sie zahlreiche Aeste aus der hintern Wand der beiden Kammern und dem hintern Theil der Scheidewand aufnimmt, und mündet schliefslich in das Ende der grofsen Herzvene, selten neben dieser unmittelbar in den rechten Vorhof.

3. Die kleinen Herzvenen (*Vv. cordis parvae s. anteriores*) sind 3-5 Aeste, welche an der vordern Fläche der rechten Kammer von der Spitze aus auswärts aufsteigen und sich über die Kreisfurche weg zur vordern Wand des rechten Vorhofs begeben, in dessen untern Theil sie getrennt von einander oder mit einer gemeinsamen Oeffnung münden. Die dem rechten Herzrande zunächst liegende dieser Venen wendet sich bisweilen um jenen herum nach hinten und links, und verläuft als rechte Kranzvene (*V. coronaria cordis dextra*) im rechten Theil der Kreisfurche, einige Zweige vom rechten Vorhof aufnehmend, bis in die Nähe der Scheidewand, um hier sich in das Ende der grofsen Herzvene einzusenken.

Aufserdem unterscheidet man auch wohl noch kleinste Herzvenen (*Vv. cordis minimae s. Thebesii*), welche die Substanz des Herzens durchsetzen und sich in das Innere desselben mittelst der *Foramina Thebesii* öffnen sollen. Jedoch sind diese, am zahlreichsten im rechten Vorhofe, und insbesondere zunächst der Scheidewand, vorkommende Oeffnungen gröfstentheils keine wirklichen Venenmündungen, sondern einfache Grübchen, gebildet von blinden Einsenkungen der innern Herzhaut.

B. Obere Hohlvene.

Die obere oder absteigende Hohlvene (*V. cava superior s. descendens*) sammelt das Blut aus dem Kopfe, dem Halse, den obern Extremitäten und dem Thorax, und entspricht dem Aortenbogen mit seinen Aesten und der Brustaorta. Sie entsteht hinter dem untern Rande des rechten 1. Rippenknorpels durch die Vereinigung der beiden *Vv. anonymae*, verläuft als ein 2½-3″ langer, klappenloser Stamm von über ¾″ im Durchmesser an der rechten Seite der Aorta, zwischen dieser und der rechten Lunge, in einem nach rechts convexen, schwachen Bogen ab- und zugleich etwas rückwärts zur Basis des Herzens, und öffnet sich hier an der obern Wand des rechten Vorhofs. Ihre untere Hälfte befindet sich innerhalb des Herzbeutels, dessen inneres Blatt sie scheidenförmig bekleidet, und grenzt links an die aufsteigende Aorta, hinten an die Lungengefäfse und den rechten Bronchus, ist dagegen rechts und vorn frei. Die obere Hälfte wird rechts und hinten vom rechten Blatte des Mittelfells bedeckt, welches sie von der rechten Pleurahöhle trennt, berührt nach links den Aortenbogen, nach vorn die Thymus oder deren Reste, und nimmt in der Mitte der hintern Wand die *V. azygos* auf, welche ihr vornehmlich das Blut aus den Brustwänden zuführt. — Manchmal ist sie doppelt, in Folge des Getrenntbleibens der beiden *Vv. anonymae*, und in noch seltnern Fällen vereinigt sie sich, hinter dem rechten Vorhof des Herzens weiter hinabsteigend, mit der untern Hohlvene.

Venae anonymae.

Die *Vv. anonymae s. innominatae* (unbenannte Venen) sind zwei, ebenfalls klappenlose, 6-7‴ dicke Stämme, ein rechter und ein linker, welche hinter den entsprechenden Brust-Schlüsselbeingelenken durch die Vereinigung der *V. jugularis communis* und *V. subclavia* ihrer Seite entstehen und sich bis unterhalb des rechten 1. Rippenknorpels hinaberstrecken, wo sie unter einem rechten Winkel zur obern Hohlvene zusammenfliefsen. Gemäfs der mehr linksseitigen Lage dieser letztern sind beide in ihrer Länge und Richtung verschieden. Die rechte *V. anonyma* ist nur etwa 1″ lang, steigt fast senkrecht, mit einer leichten Neigung nach links, hinter dem rechten 1. Rippenknorpel herab, und grenzt nach links und hinten an die *A. anonyma*, nach rechts an den obern Lappen der rechten Lunge. Die linke Vene hat eine Länge von 2-3″ und öfters eine etwas beträchtlichere Dicke als die rechte, zieht fast horizontal nach rechts und etwas abwärts, und liegt dicht über dem Aortenbogen, vor den aus diesem entspringenden drei Gefäfsstämmen, und hinter dem Brustbeingriffe und der Thymus. — In ihrem Verlaufe nehmen diese Stämme, theils aus der Tiefe des Halses, theils aus dem Innern der Brust, folgende Venen auf:

a) *V. vertebralis* (Wirbelvene) entsteht am grofsen Hinterhauptsloch aus dem Geflechte am Umfang desselben und aus den Geflechten in der Tiefe des Halses und des Nackens, steigt neben der gleichnamigen Arterie in dem von den Querfortsatzlöchern der Halswirbel gebildeten Kanal herab, hierbei von den angrenzenden Muskeln und aus dem Rückgratskanal Aeste aufnehmend, und begiebt sich, nach dem Austritt aus jenem Kanal, unterhalb des 6. Halswirbels, selten durch eine Oeffnung im 7., nach unten und vorn zum Anfang der *V. anonyma*, in die sie selbstständig oder vereinigt mit der

folgenden Vene mündet. An der Einmündungsstelle findet sich eine einfache oder eine zweitheilige Klappe. — Mitunter ist die Vene doppelt, und bisweilen spaltet sie sich nach unten in zwei Aeste, die durch verschiedene Wirbellöcher heraustreten.

b) *V. cervicalis profunda s. vertebralis externa* (tiefe Nackenvene) zieht hinter den Querfortsätzen der Halswirbel, unter Aufnahme von Aesten aus den tiefen Nackenmuskeln, von oben nach unten, steht mit dem venösen Nackengeflechte, der Wirbelvene und den Geflechten des Rückgratskanals im Zusammenhang, und wendet sich unter dem Querfortsatze des 7. Halswirbels nach vorn, um sich, direkt oder vereinigt mit der vorigen Vene, in den Anfang der *V. anonyma* zu ergiefsen.

c) *V. thyreoidea inferior s. ima* (untere Schilddrüsenvene) sammelt das Blut vom untern Theil der Schilddrüse, wie auch vom Anfang der Speiseröhre und der Luftröhre, zieht an letzterer, unter geflechtartiger Verbindung mit der gleichen Vene der andern Seite, abwärts, und mündet in die *V. anonyma* ihrer Seite. Sie entspricht der *A. thyreoidea ima,* und sehr häufig findet sich ebenfalls ein beiden Hälften der Schilddrüse gemeinsames, unpaares Venenstämmchen (*V. thyreoidea ima impar*), welches, an der vordern Fläche der Luftröhre herabsteigend, sich in die linke *V. anonyma* oder in den Vereinigungswinkel beider, mitunter selbst in den Anfang der *V. cava superior* öffnet.

d) *V. mammaria interna* (innere Brustvene) folgt im Allgemeinen der Ausbreitung der gleichnamigen Arterie, und begleitet diese in doppelter Zahl, bis auf den Endtheil des Stammes, welcher einfach in die *V. anonyma* mündet. Nur einige Venen, deren entsprechende Arterienäste von der *A. mammaria interna* abgehen, begeben sich, statt in die gleichnamige Vene einzutreten, unmittelbar zur *V. anonyma;* es sind dies:

e), *f*), *g*) und *h*) *Vv. thymicae, mediastinales anteriores, pericardiacae* und *phrenicae superiores* (Thymus-, vordere Mittelfell-, Herzbeutel- und obere Zwerchfellvenen), welche jederseits in die entsprechende *V. anonyma*, vorzugsweise jedoch in die linke, einmünden.

i) *V. intercostalis suprema* (oberste Zwischenrippenvene) nimmt das Blut aus dem obersten Zwischenrippenraume, öfters auch noch aus einigen der folgenden Räume auf, und begiebt sich vor der gleichnamigen Arterie aufwärts zur *V. anonyma* ihrer Seite. Die linke Vene sammelt öfters das Blut aus den 6-7 obern Zwischenrippenräumen und bildet dann einen stärkern Stamm, der entweder an der linken Seite der Wirbelsäule aufsteigt, die linke *V. bronchialis* aufnimmt und sich in die entsprechende *V. anonyma* einsenkt, oder in absteigender Richtung verläuft und, in der Gegend des 7. Brustwirbels sich nach rechts wendend, in die *V. azygos* einmündet, seltner sich mit der *V. hemiazygos* vereinigt (*V. hemiazygos superior*). Auch die rechte Vene zieht mitunter abwärts und ergiefst sich in die *V. azygos.*

I. Vena jugularis communis.

Die *V. jugularis communis s. interna, s. cephalica communis* (gemeinschaftliche Drosselvene) ist ein etwa 5‴ starker Stamm, zur Seite des Halses gelegen, der sämmtliches Blut vom Innern des Schädels, vom Gesicht und theilweis auch vom Halse aufnimmt, und entspricht der *A. carotis communis.* Sie entsteht hinter der Theilungsstelle dieser letztern, gegenüber dem grofsen Zungenbeinhorn, durch den Zusammenflufs der *V. jugularis interna* und *V. facialis communis,* steigt an der äufsern Seite der Carotis und innerhalb derselben Scheide, bedeckt vom *M. sternocleidomastoideus,* fast senkrecht am Halse herab, tritt weiter unten mehr an die vordere Seite der Carotis, und endet hinter dem Brust-Schlüsselbeingelenk, indem sie sich mit der entsprechenden *V. subclavia* zur *V. anonyma* vereinigt. An der Einmündungsstelle in diese findet sich constant eine Klappe, und zwar meistens eine paarige, der übrige Theil ist klappenlos. Mitunter sind beide Venen, die rechte und die linke, von ungleicher Stärke, und öfters zeigt sich nahe an ihrem untern Ende eine längliche Anschwellung, welche in die Lücke zwischen den beiden Ursprungsköpfen des Kopfnickers hineinragt. — Im Herabsteigen verstärkt sich der Stamm durch Aufnahme folgender Venen:

a) *V. thyreoidea superior* (obere Schilddrüsenvene) entsteht mit Aesten, die denen der gleichnamigen Arterie entsprechen, vom obern Theil der Schilddrüse, ferner vom untern Theil des Schlundkopfs und Anfang der Speiseröhre, nimmt auch öfters die der obern Kehlkopfsarterie entsprechende *V. laryngea* auf, geht aus- und etwas aufwärts, und öffnet sich in den Anfang der *V. jugularis communis,* oder steigt noch höher hinauf zur *V. facialis communis,* in welche auch wohl die *V. laryngea* selbstständig einmündet.

b) *V. thyreoidea media* (mittlere Schilddrüsenvene), welche der *A. thyreoidea inferior* entspricht, sammelt das Blut aus dem untern Theil der Schilddrüse, wie auch vom Kehlkopf und der Luftröhre, und ergiefst sich in den

untern Theil der *V. jugularis communis*. Sie findet sich öfters in doppelter Zahl; mitunter ist sie ungewöhnlich klein oder fehlt selbst gänzlich.

a) Vena jugularis interna.

Die *V. jugularis interna s. cerebralis, s. cephalica interna* (innere Drossel- oder innere Kopfvene) sammelt das Blut aus dem Gehirn und aus einem Theil der harten Hirnhaut und der Schädelknochen, wie auch vom Auge und innern Ohr, aus welchen sämmtlichen Theilen es ihr durch die Blutleiter der harten Hirnhaut zugeführt wird, und bildet einen 4''' dicken, klappenlosen Stamm, welcher der *A. carotis interna* nebst dem Schädeltheil der *A. vertebralis* entspricht. Sie beginnt an der Schädelbasis, und zwar im hintern Theil des *Foramen jugulare*, mit einer rundlichen Erweiterung, Zwiebel (*Bulbus venae jugularis*), in welche zunächst der quere Blutleiter, dann der untere Felsenblutleiter übergehen, läuft an der Seitenwand des Schlundkopfs, nach aufsen und hinten von der innern Carotis und den durch das *For. jugulare* hindurchtretenden Nervenstämmen, ab-, und zugleich etwas aus- und vorwärts, bis zur Gegend des obern Kehlkopfrandes, und vereinigt sich hier mit der *V. facialis communis* zur *V. jugularis communis*. — Während ihres Verlaufs nimmt sie folgende Venen auf:

a) *V. pharyngea* (Schlundkopfvene) entsteht aus einem ansehnlichen Venengeflecht (*Plexus pharyngeus*), das an der Aufsenseite der hintern und seitlichen Wand des Schlundkopfs ausgebreitet ist, und ergiefst sich in den obern Theil der *V. jugularis interna*, oder auch, für sich oder vereinigt mit der folgenden Vene, in die *V. facialis communis*.

b) *V. lingualis* (Zungenvene) setzt sich aus Aesten zusammen, die denen der gleichnamigen Arterie entsprechen, und mündet in die *V. jugularis interna*, fast ebenso häufig aber in die *V. facialis communis*.

Blutleiter der harten Hirnhaut.

Die Blutleiter der harten Hirnhaut (*Sinus durae matris*) sind dünnhäutige, zum Theil dreiseitig geformte, venöse Kanäle ohne Klappen, in die harte Hirnhaut eingelagert, deren Lamellen, sie dicht umschliefsend, bei ihnen die äufsere Gefäfshaut vertreten, und enthalten hie und da im Innern fibröse Fäden oder Blättchen (*Trabeculae fibrosae*), die sich von einer Wand zur andern erstrecken. Sie haben ihren Sitz, die einen an den Rändern der gegen die Schädelhöhle vorspringenden Fortsätze der harten Hirnhaut, die andern an bestimmten Stellen der Innenfläche der Schädelbasis, und sind theils unpaar, theils paarig, unpaar hauptsächlich die der Mittellinie angehörenden, paarig die zu beiden Seiten derselben befindlichen. Indem jene seitwärts mit diesen, und diese jederseits alle unter einander zusammenhängen, entsteht eine Verbindung zwischen sämmtlichen Blutleitern der harten Hirnhaut, und aus diesen gelangt schliefslich das Blut, welches sie aus dem ganzen Innern jeder Seitenhälfte des Schädels aufnehmen, in den Bulbus der entsprechenden *V. jugularis interna*. Einzelne von ihnen communiciren aber auch mit den Venen an der Aufsenfläche des Schädels, und zwar durch eigne Abzugskanäle, *Vasa emissaria Santorini* oder „Emissaria" schlechthin, welche durch die entsprechenden Oeffnungen der Schädelknochen hindurchtreten. Man unterscheidet folgende Blutleiter:

1. *Sinus longitudinalis s. falciformis superior* (oberer Längs- oder Sichelblutleiter) nimmt den obern angehefteten Rand der grofsen Hirnsichel ein, und erstreckt sich, der bogenförmigen Richtung desselben folgend, von der *Crista galli*, in der Mittellinie der Innenfläche des Schädelgewölbes entlang, rück- und abwärts bis zum innern Hinterhauptshöcker, wo er in die beiden Querblutleiter, oder vorwiegend in den rechten, übergeht. Er bildet im Querschnitt ein Dreieck mit nach oben gegen die Schädeldecke gekehrter Basis, nach unten gegen die Hirnsichel gerichteter Spitze, und ist am vordern Theil sehr eng, wird dann aber, je näher zum hintern Ende, immer weiter, bis er zuletzt in Vereinigung mit den Anfängen der queren Blutleiter zu einem ansehnlichen Behälter von unregelmäfsiger Form, *Confluens sinuum s. Sinus confluens s. Torcular Herophili**) (Presse des Herophilus), anschwillt, in welchen aufserdem von vorn der gerade Blutleiter, von unten der hintere Hinterhauptsblutleiter einmünden, so dafs daselbst fünf Blutleiter zusammentreffen. In seinem Verlauf verstärkt sich der Sinus durch Aufnahme der obern Hirnvenen, sowie kleiner Venen aus der harten Hirnhaut und den Schädelknochen, und steht jederseits am *Foramen parietale* mit den äufsern Schädelvenen, nach vorn am *Foramen coecum* mit den Venen der Nasenhöhle in Verbindung.

*) Nach **Herophilus** (c. 335-280 a. Chr.), Schüler des Praxagoras, Zeitgenosse des Erasistratus, dem gröfsten Zergliederer unter den Vorgängern Galen's, welcher zu Alexandria unter der Regierung des Ptolemäus Lagi lehrte. Die Benennung Presse (ληνός, *Torcular*), welche er diesem Theile beilegte, beruht auf der mechanischen Vorstellung der Alten von einer, dem Keltern des Weines analogen Einwirkung, die das Aufeinanderstofsen der verschiedenen Sinus der Schädelhöhle daselbst auf das Blut ausübt.

Im Innern wird derselbe von zahlreichen Sehnenfäden in querer oder schräger Richtung durchsetzt, und mitunter enthält er auch Pacchioni'sche Körperchen, die aber nur von aufsen in ihn einzutreten scheinen.

2. *Sinus longitudinalis s. falciformis inferior* (unterer Längs- oder Sichelblutleiter), weit kürzer und enger als der vorige und von mehr cylindrischer Form, verläuft im untern freien Rande der grofsen Hirnsichel, und reicht von der Mitte derselben rückwärts bis zu deren hinterm Ende, wo er sich in den Anfang des folgenden Sinus öffnet. Er nimmt Venen auf aus der Hirnsichel, wie auch bisweilen einige von der Innenfläche des mittlern und des hintern Hirnlappens.

3. *Sinus rectus s. tentorii s. perpendicularis s. quartus* (gerader oder Zeltblutleiter) befindet sich in der Mittellinie des Hirnzelts, da wo die Basis der grofsen Hirnsichel mit ihm zusammenstöfst, und zieht vom vordern Ende desselben rück- und zugleich etwas abwärts bis vor den innern Hinterhauptshöcker zum *Confluens sinuum,* in welchen er mündet. Er bildet einen, sich von vorn nach hinten allmälig erweiternden, dreiseitigen Kanal mit nach unten gekehrter Basis, der am vordern Theil den *Sinus longitudinalis inferior,* sowie darunter die *V. magna Galeni* aufnimmt, und in welchen weiterhin sich kleine Venen aus dem Hirnzelt öffnen.



Fig. 184.

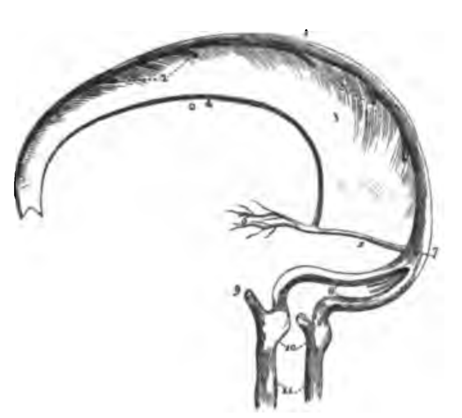


Fig. 184. Die Längs- und Querblutleiter der harten Hirnhaut. — 1. Sinus longitudinalis s. falciformis superior mit den in ihn mündenden Vv. cerebri superiores (2,2). 3. Grofse Hirnsichel. 4. Sinus longitudinalis s. falciformis inferior. 5. Sinus rectus s. tentorii, in dessen vorderes Ende sich die aus der Vereinigung der beiden Vv. cerebri internae (6) gebildete V. magna Galeni öffnet. 7. Confluens sinuum s. Torcular Herophili. 8. Die beiden Sinus transversi, und zwischen ihnen der Sinus occipitalis posterior. 9. Ende des Sinus petrosus inferior. 10. Bulbus der beiderseitigen V. jugularis interna, und 11. Stamm derselben.

4. *Sinus transversus s. lateralis* (Querblutleiter oder seitlicher Blutleiter), paarig und von allen der umfänglichste, entsteht, am innern Hinterhauptshöcker, aus dem *Confluens sinuum*, der eine an der rechten, der andere an der linken Seite desselben, verläuft am hintern Rande der entsprechenden Hälfte des Hirnzelts, in der Querfurche des Hinterhauptsbeins, quer nach aufsen, dann im Bogen durch die Furche am untern hintern Winkel des Scheitelbeins, sowie weiterhin durch die *Fossa sigmoidea* am Warzentheil des Schläfenbeins, nach unten, vorn und innen, und wendet sich hierauf durch den *Sulcus jugularis* am Gelenktheil des Hinterhauptsbeins nach aufsen zum *Foramen jugulare*, um hier in den *Bulbus venae jugularis* überzugehen. Er hat während seines Verlaufs am Hirnzelte eine dreiseitige, sodann aber eine cylindrische Form, und wird nur manchmal im Innern von Faserbälkchen durchzogen. Seine Weite nimmt vom Anfange gegen das Ende immer mehr zu, und in der Regel ist der rechte gröfser als der linke. In den Anfang der Querblutleiter ergiefsen sich der *Sinus longitudinalis superior* und der *Sinus rectus*, weiterhin nimmt jeder, etwa in der Mitte seines Verlaufs, den *Sinus petrosus superior*, sowie gegen das Ende einen Theil des *Sinus occipitalis posterior* auf, und aufserdem münden in ihn mehrere Venen vom hintern Hirnlappen, ferner solche vom kleinen Gehirn und Hirnzelt, und öfters noch die hintere diploïsche Vene des Schläfenbeins. Auch hängt dieser Sinus durch zwei Emissarien mit den äufsern Schädelvenen zusammen, und zwar geht ein Ast durch das *For. mastoideum* zu den Venen des Hinterhaupts, ein anderer durch das *For. condyloideum posterius* zum Nackengeflecht.

5. *Sinus occipitalis posterior* (hinterer Hinterhauptsblutleiter), öfters doppelt, meistens anfangs einfach und erst weiterhin in zwei Aeste getheilt, entspringt aus dem *Confluens sinuum*, auch wohl aus dem Anfangstheile des rechten oder linken *Sinus transversus* oder aus dem *Sinus rectus*, steigt im hintern Rande der kleinen Hirnsichel, einige Venen vom kleinen Gehirn und der harten Hirnhaut, wie auch öfters die diploïsche Vene des Hinterhaupts aufnehmend, in gerader Richtung gegen das grofse Hinterhauptsloch herab, entsendet gewöhnlich, $1/_2$-1'' über diesem, jederseits, seltner nur an einer Seite, einen ansehnlichen Ast, welcher, über dem Seitenrande jener Oeffnung nach vorn ziehend (*Sinus marginalis*), in das Ende des entsprechenden *Sinus transversus* mündet, und tritt dann mit einigen kleinern Aesten zum hintern Umfange des Hinterhauptsloches, an dessen ganzem Rande dann jene sich in Geflechtform (*Sinus circularis foraminis magni*) ausbreiten,

mit den Geflechten des Rückgratskanals anastomosirend. — Mitunter ist dieser Sinus sehr klein, und nicht selten fehlt er gänzlich.

6. *Sinus cavernosus* (Zellblutleiter), jederseits einer, ist von geringer Länge bei beträchtlicher Stärke, und liegt am seitlichen Umfange des Keilbeinkörpers, neben dem Türkensattel, sich vom vordern bis zum hintern *Proc. clinoideus* erstreckend. Er hat eine unregelmäfsige, eckige Form, ist im Innern mit zahlreichen, einander vielfach durchkreuzenden Faserbälkchen versehen, welche ihm ein zelliges Ansehen ertheilen, und wird der Länge nach durchsetzt vom entsprechenden Theil der innern Carotis nebst dem cavernösen Geflecht des Sympathicus und dem *N. abducens*. In das vordere Ende der Zellblutleiter ergiefsen sich die *Vv. ophthalmicae*, sowie in den folgenden Theil die *Vv. fossae Sylvii*, und am hintern Ende gehen sie in die *Sinus petrosi* über. Aufserdem communiciren dieselben unterwärts durch das *Foramen ovale* mit dem *Plexus maxillaris internus*, und stehen mittelst des *Sinus circularis Ridleyi* unter einander in Verbindung. Nach vorn und aufsen verlängert sich jeder Zellblutleiter zu einem unter dem kleinen Keilbeinflügel hinziehenden Kanal, *Sinus alae parvae s. spheno-parietalis*, welcher Venenäste aus den angrenzenden Schädelknochen und der harten Hirnhaut, auch wohl einige vom grofsen Gehirn aufnimmt und mit der *V. meningea media* zusammenhängt.

7. *Sinus circularis Ridleyi**) (ringförmiger Blutleiter) befindet sich auf dem Türkensattel, wo er den Hirnanhang umgiebt, und mündet beiderseits in die *Sinus cavernosi*, wie auch zum Theil nach hinten in den *Sinus basilaris* und die *Sinus petrosi superiores*. Er bildet einen elliptischen Ring mit quergerichtetem gröfstem Durchmesser und gewöhnlich etwas stärkerem vorderem, schwächerem hinterem Bogen, ist auch wohl unvollständig, indem der hintere, seltner der vordere Bogen fehlt. In ihn münden die Venen des Hirnanhangs und des Trichters, sowie einige vom Keilbeinkörper, selten auch die *V. ophthalmica*.

8. *Sinus petrosus superior* (oberer Felsenblutleiter), ein rechter und ein linker, verläuft als ein enger Kanal in der gleichnamigen Furche am obern Winkel des Felsenbeins, umschlossen von dem daselbst angehefteten äufsern Rande des Hirnzelts, und erstreckt sich vom *Sinus cavernosus* nach hinten und aufsen zum mittlern Theil des *Sinus transversus*, beide mit einander verbindend. Es münden in ihn Venen des kleinen Gehirns und des Hirnzeltes, wie auch mitunter einige vom hintern Lappen des grofsen Gehirns.

*) Henri Ridley, ein englischer Arzt, in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts zu London lebend, leistete Werthvolles in der Anatomie des Gehirns: *Anatomy of the brain, Lond.* 1695, 8.

9. *Sinus petrosus inferior* (unterer Felsenblutleiter), ebenfalls paarig und kürzer, aber stärker als der vorige, entsteht neben diesem aus dem *Sinus cavernosus*, und zieht am untern Winkel des Felsenbeins, in der Furche zwischen demselben und dem Grundtheil des Hinterhauptsbeins, rück- und abwärts gegen das *Foramen jugulare*, um sich dicht am Schädelgrunde in den vordern Umfang der *V. jugularis interna* zu ergiefsen. Er communicirt nach innen und vorn mit dem *Sinus basilaris*, und empfängt einige Venen von der harten Hirnhaut und dem innern Ohr.

10. *Sinus basilaris s. occipitalis anterior* (Grundblutleiter oder vorderer Hinterhauptsblutleiter) liegt auf dem Grundtheil des Hinterhauptsbeins, zunächst der Satellehne, und besteht aus einem Netze querverlaufender Venenräume, in welche einige Venenästchen vom Knochen eintreten, und die zu beiden Seiten in die *Sinus petrosi inferiores* und *Sinus cavernosi* übergehen, sowie unterwärts mit den Venengeflechten des Rückgratskanals zusammenhängen, deren Verbindung mit den Blutleitern der Schädelbasis sie demnach vermitteln.

Fig. 185.

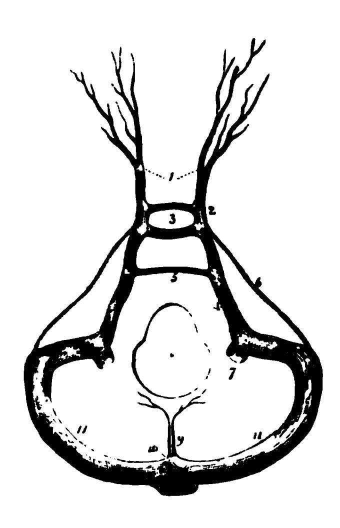


Fig. 185. Die Blutleiter der Schädelbasis. — 1. Vv. ophthalmicae beider Seiten. 2. Sinus cavernosus der rechten Seite. 3. Sinus circularis Ridleyi. 4. Sinus petrosus inferior. 5. Sinus basilaris s. occipitalis anterior. 6. Sinus petrosus superior. 7. Anfang der V. jugularis interna. 8. Foramen magnum occipitis. 9. Sinus occipitalis posterior. 10. Ende des Sinus longitudinalis superior, sich zum Confluens sinuum s. Torcular Herophili erweiternd. 11,11. Die beiden Sinus transversi s. laterales.

Die Venen, welche sich in die Sinus der harten Hirnhaut öffnen, ihnen das Blut aus dem Gehirn, dem Auge, dem innern Ohr, den Hirnhäuten und den Schädelknochen zuführend, verhalten sich im Besondern folgendermaafsen:

a) Die Hirnvenen (*Vv. cerebrales*) sammeln das Blut aus der Substanz des Gehirns und vereinigen sich zu zahlreichen, theilweis ziemlich ansehnlichen, meist klappenlosen Stämmchen, welche theils an der Oberfläche des Organs, theils in den Höhlen desselben verlaufen und sämmtlich, die harte Hirnhaut durchbohrend, in deren Blutleiter einmünden. Sie werden in Venen des grofsen und Venen des kleinen Gehirns eingetheilt.

aa) Venen des grofsen Gehirns (*Vv. cerebri*). Diese verfallen nach ihrer Lage in obere, untere und innere oder tiefe.

Die *Vv. cerebri superiores* entstehen sowohl von der obern und dem angrenzenden Theil der äufsern Fläche, als auch von der innern Fläche der beiden Hemisphären des grofsen Gehirns, und ziehen an dessen Oberfläche, meist in den Hirnfurchen, schräg ein- und etwas vorwärts gegen den *Sinus longitudinalis superior*, in welchen sie sich unter spitzem Winkel öffnen.

Die *Vv. cerebri inferiores* kommen von der untern Fläche und dem untern Theil der äufsern Fläche des grofsen Gehirns, und ergiefsen sich beiderseits in die *Sinus cavernosi*, *petrosi superiores* und *transversi*, sowie von der Mitte der Hirnbasis in den *Sinus circularis Ridleyi*. Die ansehnlichste unter diesen Venen ist die *V. fossae Sylvii*, welche durch die Sylvische Grube oberflächlich hinzieht und in den *Sinus cavernosus* oder *Sinus alae parvae* mündet.

Die *Vv. cerebri internae s. magnae*, jederseits eine, beginnen in den seitlichen Hirnhöhlen, jede erzeugt durch die Vereinigung der in der Furche zwischen dem *Corpus striatum* und dem *Thalamus opticus*, bedeckt vom Grenzstreif, nach vorn und innen laufenden *V. corporis striati* und der im *Plexus chorioideus* in gleicher Richtung sich erstreckenden *V. chorioidea*, dringen durch die Monro'sche Oeffnung in die dritte Hirnhöhle, wo beide neben einander in der *Tela chorioidea* gerade nach hinten gehen, und treten dann, meistens nach vorheriger Zusammenmündung zu einem kurzen, starken Stamme, *V. magna Galeni**), durch den Querschlitz zwischen dem Balkenwulst und den Vierhügeln hervor, um, sich nach hinten und oben wendend, alsbald in das vordere Ende des *Sinus rectus* überzugehen. In den letztern Theil derselben öffnen sich gewöhnlich noch einige Venen von der untern Fläche der hintern Hirnlappen, ferner solche von der obern Fläche des kleinen Gehirns, endlich eine vom mittlern Theil der Hirnbasis aufsteigende, *V. basilaris s. ascendens*, welche sich um die Aufsenseite des Hirnstiels herum nach oben zur Galen'ischen Vene begiebt.

bb) Venen des kleinen Gehirns (*Vv. cerebelli*). Dieselben werden in obere und untere unterschieden.

Die *Vv. cerebelli superiores* verlaufen an der obern Fläche des kleinen Gehirns, und wenden sich theils ein- und vorwärts zum *Sinus rectus* und zur *V. magna Galeni*, theils aus- und rückwärts zu den *Sinus transversi*.

Die *Vv. cerebelli inferiores* gehören der untern Fläche des kleinen Gehirns, wie auch der Brücke und dem verlängerten Mark an, und ergiefsen sich beiderseits in die *Sinus petrosi*, *transversus* und *occipitalis posterior*.

b) Die Augenvenen (*Vv. ophthalmicae*) nehmen das Blut aus dem Augapfel und dessen Nebentheilen auf, und führen es dem Zellblutleiter zu. An jedem Auge finden sich zwei Stämme, ein gröfserer oberer und ein kleinerer unterer.

Die *V. ophthalmica superior s. cerebralis* begleitet die *A. ophthalmica* und hat eine derselben ziemlich analoge Verbreitung. Sie beginnt am innern Augenwinkel über dem innern Augenlidbande, wo sie mit der *V. facialis anterior* zusammenhängt, verläuft an der innern Wand der Augenhöhle, unter der Rolle für den obern schrägen Augenmuskel, dann über den Sehnerv weg, und hierauf an dessen Aufsenseite rück- und etwas auswärts gegen den innern Umfang der obern Augenhöhlenspalte, und tritt durch diese, sich von der Augenpulsader entfernend, in die Schädelhöhle, um hier, etwas erweitert (*Sinus ophthalmicus*), sich in den vordern Umfang des *Sinus cavernosus* zu öffnen. In ihrem Verlaufe wird sie verstärkt durch Aufnahme der *Vv. sacci lacrymalis*, *ethmoidalis anterior et posterior*, *musculares*, *ciliares anteriores et posteriores*, *lacrymalis* und *centralis retinae*, welche den gleichnamigen Arterienästen entsprechen.

*) Claudius Galenus (131 bis c. 200 p. Chr.), ein griechischer Arzt, geb. zu Pergamus in Kleinasien, ebenso hervorragend durch Fleifs und Gelehrsamkeit, wie durch Gründlichkeit und Scharfsinn, ist der Verfasser zahlreicher Schriften über alle Theile der Medicin, wie auch über Philosophie, von denen jedoch nur ein Theil sich erhalten hat. Seine anatomischen Angaben, die sich hauptsächlich in dem Werke *De anatomicis administrationibus libri XV* niedergelegt finden, galten, obwohl gröfstentheils aus Zergliederung von Thieren hervorgegangen, wie seine Lehrsätze überhaupt, weit über ein Jahrtausend hinaus für unumstöfslich, und erst Vesal hat es gewagt, dieselben in Zweifel zu ziehen und wiederum den Weg selbstständiger Forschung zu betreten. Von dieser Vene, bei ihm als „*grandis vena*" bezeichnet, gab er eine genaue Beschreibung (*De usu partium*, *lib.* VIII, *cap.* III).

Die *V. ophthalmica inferior s. facialis*, weit schwächer und kürzer als die vorige, entsteht durch die Vereinigung einiger unterer *Vv. musculares* und *ciliares* am Boden der Augenhöhle, und zieht längs diesem rückwärts gegen die obere Augenhöhlenspalte, durch welche hindurchtretend sie sich mit der vorigen Vene vereinigt oder unmittelbar in den *Sinus cavernosus* mündet, hängt ferner unterwärts durch einen Ast, welcher durch die untere Augenhöhlenspalte herabsteigt, mit der *V. facialis profunda* zusammen.

c) Die innern Ohrvenen (*Vv. auditivae internae*) bilden einige kleine Stämmchen, welche das Venenblut aus dem Labyrinthe des Ohres aufnehmen. Sie verlaufen theils, die gleichnamige Arterie begleitend, zur innern Gehöröffnung, theils ziehen sie durch die beiden sogenannten Wasserleitungen, und öffnen sich in das Ende des *Sinus transversus* oder des *Sinus petrosus inferior*.

d) Die Hirnhautvenen (*Vv. meningeae*) sammeln das Blut aus der Substanz der harten Hirnhaut und ergiefsen sich grofsentheils nach kurzem Verlauf in die zunächst gelegenen Sinus. Ein Theil derselben vereinigt sich zu der ansehnlichen *V. meningea media*, welche mit der gleichnamigen Arterie, dieselbe in doppelter Zahl begleitend, zur Schädelbasis verläuft, hier mit dem *Sinus alae parvae* in Verbindung tritt, und durch das *Foramen spinosum* und *Foramen ovale* hindurch sich zur *V. maxillaris interna* begiebt.

e) Die Knochenvenen des Schädels (*Vv. diploicae s. diploëticae*) sind der Knochensubstanz angehörende, überaus dünnwandige Gefäfse, welche, in eignen Kanälen der Diploë eingeschlossen, die Schädelknochen durchziehen, deren Blut sie aufnehmen. Sie variiren an Zahl und Gröfse, je nach der Menge der Diploë in den einzelnen Knochen, und bilden mittelst ihrer Verzweigungen unregelmäfsige Netze, aus denen an bestimmten Stellen gröfsere Stämme hervorgehen. Diese verlaufen vorwiegend in der Richtung nach unten gegen die Schädelbasis, und treten durch besondere Oeffnungen an der äufsern oder innern Knochentafel hindurch, um sich entweder nach aufsen in die äufsern Schädelvenen oder nach innen in die Sinus der harten Hirnhaut zu ergiefsen. Man unterscheidet deren an jeder Seite vier, eine Stirnvene, eine vordere und eine hintere Schläfenvene und eine Hinterhauptsvene.

Die *V. diploica frontalis* steigt im vordern Theil des Stirnbeins gegen den Oberaugenhöhlenrand herab, und mündet hier, die äufsere Knochentafel durchbohrend, in die *V. supraorbitalis*. Sie ist kleiner als die übrigen, und fehlt nicht selten gänzlich, indem die Venen des Stirnbeins, statt zu einem besondern Stamme zusammenzutreten, in die folgende Vene übergehen.

Die *V. diploica temporalis anterior* erstreckt sich durch den Schläfentheil des Stirnbeins, und mündet theils am grofsen Keilbeinflügel oder vordern untern Scheitelbeinwinkel nach aufsen in die *V. temporalis profunda*, theils nach innen in den *Sinus alae parvae*.

Die *V. diploica temporalis posterior* verläuft durch den hintern Theil des Scheitelbeins, und öffnet sich am hintern untern Winkel desselben, über und hinter dem Warzenfortsatz, in die *V. auricularis posterior*, oder mündet nach innen in den *Sinus transversus*.

Die *V. diploica occipitalis*, gröfser als die übrigen, durchsetzt das Hinterhauptsbein bis hinab unterhalb des Hinterhauptshöckers, und mündet hier, nahe der Mittellinie, nach aufsen in die *V. occipitalis*, nach innen in den *Sinus transversus* oder *Sinus occipitalis posterior*. Sie anastomosirt mit der vorigen Vene, wie auch mit der gleichnamigen der andern Seite, und vereinigt sich öfters mit dieser zu einem Stamme.

b) Vena facialis communis.

Die *V. facialis communis s. cephalica externa* (gemeinschaftliche Gesichtsvene oder äufsere Kopfvene) ist ein etwa $1/2''$ langer und gegen $3'''$ dicker Stamm, in welchen ein Theil der Venen übergeht, welche der Verästellung der *A. carotis externa* entsprechen, während der Rest derselben sich theils in die *V. jugularis externa*, theils in die *V. jugularis interna* und *communis* ergiefst. Sie entsteht nahe unter dem Unterkieferwinkel durch die Vereinigung der *V. facialis anterior* mit der *V. facialis posterior* oder häufig nur mit einem Aste der letztern, und geht an der äufsern Seite der *Carotis externa*, bedeckt vom *M. subcutaneus colli* und der *Fascia cervicalis*, schräg nach unten und hinten zum obern Rand des Kehlkopfs, wo sie mit der *V. jugularis interna* zur *V. jugularis communis* zusammenfliefst. Nicht selten münden in den Stamm der Vene die *V. thyreoidea superior* und *V. laryngea*, auch wohl die *V. maxillaris interna*, ferner die *V. pharyngea* und *V. lingualis*, und gewöhnlich hängt sie durch einen, mehr oder minder ansehnlichen Verbindungsast mit der *V. jugularis anterior* zusammen.

1. Die *V. facialis anterior* (vordere Gesichts- oder Antlitzvene) sammelt das Blut vom vordern Theil der betreffenden Gesichtshälfte, und entspricht der *A. maxillaris externa*, hinter welcher, doch weniger geschlängelt, sie niedersteigt. Am innern Augenwinkel, vor dem innern Augenlidbande, beginnend, wo sie als *V. angularis* durch die Vereinigung von Venen der Stirn, der Oberaugenhöhlengegend und der Nase entsteht und mit dem Anfange der *V. ophthalmica superior* zusammenhängt, wendet sie sich schräg nach unten und hinten, verläuft oberflächlich zur Seite der Nase, dann längs der Backe, bedeckt von den *Mm. zygomatici* und *risorius*, abwärts gegen den vordern Rand des *M. masseter*, und tritt hierauf über den untern Rand des Unterkiefers hinweg, um sich unter diesem mit der *V. facialis posterior* zu vereinigen. Sie nimmt nach einander folgende Venen auf:

a) *V. frontalis* läuft am vordern Theil der Stirn, nahe der Mittellinie, dicht unter der Haut abwärts, hängt innen mit dem gleichen Gefäfse der andern Seite, aufsen mit den vordern Aesten der Schläfenvene mehrfach zusammen, und endet am innern Augenwinkel, wo sie in die *V. angularis* übergeht. Sie ist öfters an einer Seite doppelt, und zeigt sich mitunter von bedeutender Gröfse, bisweilen aber sehr klein.

b) *V. supraorbitalis* zieht über dem Oberaugenhöhlenrande, bedeckt vom *M. frontalis*, quer einwärts, nimmt einige Venen vom obern Augenlid (*Vv. palpebrales superiores*), von den angrenzenden Muskeln und der Haut, sowie die *V. diploica frontalis* auf, und vereinigt sich am innern Augenwinkel mit der *V. frontalis*.

c) *V. nasalis dorsalis* steigt am Nasenrücken in die Höhe, communicirt durch eine Oeffnung im Nasenbein mit den Venen der Nasenhöhle, und öffnet sich ebenfalls am innern Augenwinkel in den Anfang der *V. facialis anterior*.

d) *Vv. nasales laterales* kommen vom Nasenflügel als einige oberflächliche und ein oder zwei tiefe Venen, welche letztere auch Aeste aus der Schleimhaut der Nase aufnehmen, und begeben sich aufwärts zum Stamme der *V. facialis anterior*, in den sie unterhalb des innern Augenwinkels münden.

e) *Vv. palpebrales inferiores*, 2–3 an der Zahl, gehen vom untern Augenlid schräg nach innen und unten, und münden, gegenüber den vorigen, in die Gesichtsvene.

f) *Vv. labiales superiores* sammeln das Blut aus der Oberlippe und der Nasenscheidewand, ziehen aus- und etwas aufwärts, und münden gewöhnlich als zwei Stämmchen, von denen das stärkere obere mit den *Vv. nasales laterales* anastomosirt, abwärts von diesen in die *V. facialis anterior*.

g) *V. facialis profunda s. maxillaris interna anterior* ist ein ansehnliches Gefäfs, durch welches einige Venen, deren entsprechende Arterienäste der *A. maxillaris interna* angehören, sowie die Augenvene, mit der Gesichtsvene in Verbindung stehen, und findet sich mitunter in mehrfacher Zahl. Sie entsteht an der hintern Seite des Oberkiefers, unterhalb der untern Augenhöhlenspalte, aus einem Geflecht, welches, gebildet durch den Zusammentritt der *Vv. infraorbitalis, nasalis posterior* und *alveolaris superior*, mit der *V. ophthalmica inferior* und dem *Plexus maxillaris internus* zusammenhängt, und tritt unter dem Jochfortsatz des Oberkiefers nach vorn ins Antlitz, wo sie in der Höhe des Mundwinkels sich in die *V. facialis ant.* öffnet.

h) *Vv. labiales inferiores* kommen von der Unterlippe, und begeben sich nach aufsen zur Gesichtsvene.

i) *Vv. buccales* nehmen das Blut aus allen Theilen der Backe auf, und enden gegenüber den vorigen.

k) *Vv. massetericae* entstehen aus dem Kaumuskel, dem obersten Theil des oberflächlichen Halsmuskels und der Haut, und gehen nahe über dem Unterkieferrande in die Gesichtsvene über.

l) *V. submentalis* entspricht der gleichnamigen Arterie, und öffnet sich in die Gesichtsvene nach dem Uebertritt derselben über den Unterkieferrand.

m) *Vv. submaxillares* kommen aus der Unterkieferdrüse, und münden, mitunter zu einem Stamme vereinigt, unweit von den vorigen.

n) *V. palatina* sammelt die Venenäste vom weichen Gaumen und aus einem Geflechte am Umfang der Mandel (*Plexus tonsillaris*), zieht an der Seite des Schlundkopfs abwärts, und ergiefst sich in das Ende der *V. facialis anterior*, auch wohl in die *V. jugularis interna*.

2. Die *V. facialis posterior* (hintere Gesichts- oder Antlitzvene) nimmt die Venen der Schläfe und des hintern Theils des Antlitzes, wie auch die der innern Kiefergegend auf, und entspricht der *A. temporalis* sammt der *A. maxillaris interna*. Sie entsteht über dem hintern Ende des Jochbogens durch die Vereinigung der Schläfenvenen, steigt dicht vor dem äufsern Gehörgange und hinter dem Aste des Unterkiefers, nach aufsen von der *Carotis externa*, gerade herab, anfangs oberflächlich unter der Haut gelegen, weiterhin aber in die Substanz der Parotis eingebettet, und vereinigt sich, nahe unter dem Unterkieferwinkel, mit der *V.*

facialis anterior, oder, was häufiger, schickt nur einen Ast zu dieser, während ihr übriger Theil, sich über den *M. sternocleidomastoideus* fortsetzend, in die *V. jugularis externa* übergeht, mündet auch wohl in die *V. jugularis interna*. Ihre Aeste sind:

a) *V. temporalis superficialis* beginnt in der Schläfengegend, und zwar mit zwei Aesten, einem vordern und einem hintern, welche unter einander, sowie nach oben mit denen der andern Seite, nach vorn mit den *Vv. frontales*, nach hinten mit den *Vv. auricularis post.* und *occipitalis* in Verbindung stehen, ferner durch das Scheitelloch mit dem *Sinus longitudinalis superior* zusammenhängen, zieht hinter der gleichnamigen Arterie, zwischen der Haut und der Schläfenfascie, abwärts, und geht am hintern Ende des Jochbogens in den Anfang der *V. facialis posterior* über.

b) *V. temporalis media* entsteht aus Venen vom äufsern Theil der Stirn und der Augenlider, geht oberhalb des Jochbogens, dicht auf dem Schläfenmuskel, von diesem Zweige aufnehmend, als geflechtartige Ausbreitung horizontal nach hinten, und durchbohrt endlich vor dem äufsern Gehörgang die Fascie, um sich mit der vorigen Vene zum Anfang der *V. facialis posterior* zu vereinigen.

c) *Vv. articulares* gehen aus einem Venengeflechte hervor, welches das Kiefergelenk umgiebt und dessen stärkerer innerer Theil mit dem *Plexus maxillaris internus* in Verbindung steht.

d) *Vv. auriculares anteriores*, 3-4 an der Zahl, entspringen vom vordern Theil des äufsern Ohrs und Gehörganges, und öffnen sich, nach vorn ziehend, in den Anfang der *V. facialis posterior*.

e) *V. transversa faciei*, meistens doppelt, eine obere und eine untere, sammelt das Blut aus der Haut der Backe, zum Theil auch aus dem Kaumuskel und der Parotis, und begiebt sich rückwärts zum vordern Umfange der *V. facialis posterior*.

f) *Vv. parotideae* sind mehrere kleine Venen, die in den Stamm während seines Verlaufs durch die Parotis einmünden.

g) *V. maxillaris interna s. Ramus profundus venae facialis posterioris* entsteht im untern Theil der Schläfengrube aus einem daselbst zwischen dem *M. temporalis* und den beiden *Mm. pterygoidei* gelegenen, ansehnlichen Geflecht, *Plexus maxillaris internus s. pterygoideus*, und begiebt sich als ein kurzes und starkes, meist doppeltes Stämmchen quer nach aufsen zur *V. facialis posterior*, in welche sie hinter dem Halse des Unterkieferastes einmündet. Jenes Geflecht ist aus einer Anzahl von Venen zusammengesetzt, welche Aesten der *A. maxillaris interna* entsprechen, nämlich aus den *Vv. temporales profundae, pterygoideae, massetericae, buccinatoriae, meningeae mediae* und *alveolares inferiores*, und steht nach vorn mit der sich in die *V. facialis anterior* ergiefsenden *V. facialis profunda*, nach oben in der früher angegebenen Weise mit dem *Sinus cavernosus* im Zusammenhang.

II. Vena subclavia.

Die *V. subclavia* (Schlüsselbeinvene) sammelt das Blut aus der ganzen obern Extremität, sowie aus den oberflächlichen Theilen des Halses und des Nackens bis hinauf zum Hinterhaupt, und bildet einen, 5-6''' dicken, nur in der Nähe des Endes mit einer einfachen oder doppelten Klappe versehenen Stamm. Sie beginnt als ununterbrochene Fortsetzung der *V. axillaris* am untern Rande der ersten Rippe, erstreckt sich über diese und vor dem Ende des *M. scalenus anterior* weg, bedeckt vom Schlüsselbein und Schlüsselbeinmuskel, dann von der Halsfascie und dem Ursprung des Kopfnickers, in sehr flachem Bogen nach vorn und innen bis hinter das Brust-Schlüsselbeingelenk, wo sie sich mit der *V. jugularis communis* ihrer Seite vereinigt, und liegt durchweg dicht vor und unter der gleichnamigen Arterie, nur zuletzt durch den *M. scalenus ant.* von ihr getrennt. Ihre Verbreitung stimmt mit der der Schlüsselbeinarterie nicht ganz überein, indem von den Venen, welche den Aesten der letztern entsprechen, die meisten gewöhnlich sich zur *V. anonyma* und nur wenige zur *V. subclavia* begeben, andererseits aber in letztere auch noch die oberflächlichen Venen des Halses einmünden. — In seltenen Fällen ist die Schlüsselbeinvene doppelt.

a) Oberflächliche Halsvenen.

1. *V. jugularis externa* (äufsere Drosselvene), ein ansehnliches Gefäfs, zur Seite des Halses gelegen, beginnt hinter dem Ohr durch die Vereinigung der *Vv. auriculares posteriores* und *occipitales*, welche unter einander und mit den Schläfenvenen zusammenhängen, während auch noch die tiefe Hinterhauptsvene durch das Warzenloch mit dem *Sinus transversus* communicirt, oder häufiger entsteht vor dem äufsern Ohr als unmittelbare Fortsetzung der *V. facialis posterior*, in welche dann jene Venen als Nebenzweige sich einsenken, steigt an der Aufsenfläche des Kopfnickers, nahe

unter der Haut, bedeckt vom Hautmuskel des Halses und der Fascie, fast senkrecht gegen die Mitte des Schlüsselbeins herab, und tritt, in der Oberschlüsselbeingrube angelangt, unter den hintern Rand des Kopfnickers, um zuletzt, sich nach innen wendend, in das Ende der *V. subclavia* oder in den Winkel an deren Vereinigung mit der *V. jugularis communis* zu münden. In diesem Verlaufe nimmt sie hinten die Hautvenen des Nackens auf, hängt vorn im obern Theil, wenn sie nicht aus der *V. facialis post.* hervorgegangen, durch einen Ast mit dieser zusammen, und verbindet sich weiterhin durch einige quere oder schräge Aeste mit der *V. jugularis ant.*, welche auch wohl, ebenso wie die eine und die andere der beiden folgenden Venen, ganz in sie übergeht. Sie besitzt an zwei Stellen Klappen, am untern Ende und im mittlern Theil, selten auch noch dazwischen ein drittes Klappenpaar. — Ihre Gröfse variirt, und ist öfters an beiden Seiten ungleich; mitunter findet sie sich in doppelter Zahl. Häufig zerfällt dieselbe nach unten in zwei Aeste, und von diesen öffnet sich bisweilen der eine in die *V. subclavia*, der andere in die *V. jugularis communis*. In seltenen Fällen erstreckt sie sich, über das Schlüsselbein herabsteigend, bis zur Unterschlüsselbeingrube, und mündet, mitunter vereinigt mit der *V. cephalica*, in die Achselvene.

2. *V. jugularis anterior*, *s. subcutanea s. mediana colli* (vordere Drosselvene oder mittlere Hautvene des Halses), ein verschieden starker, klappenloser Stamm vorn am Halse, entsteht vor dem Zungenbein aus Hautvenen der Kinn- und Unterkinngegend, läuft an der vordern Seite des Halses, unweit von der Mittellinie, dicht unter der Haut gerade abwärts bis an das Brustbein, in welchem Verlaufe sie einige oberflächliche Venen des Halses, sowie im obern Theil einen Ast der *V. facialis anterior* aufnimmt, ferner sich durch Aeste mit der *V. jugularis externa*, und ganz unten durch einen starken Querast mit der gleichnamigen Vene der andern Seite verbindet, und zieht dann, sich nahe über dem obern Rande des Brustbeins rechtwinkelig umbiegend, als *V. superficialis s. cutanea colli inferior* hinter den beiden Ursprüngen des Kopfnickers weg horizontal nach aufsen, um sich mit dem Ende der *V. jugularis externa* zu vereinigen oder für sich, nach innen oder aufsen von dieser, in die *V. subclavia*, selten in die *V. jugularis communis*, zu münden.

3. *V. transversa colli*, und 4. *V. transversa scapulae*, zwei in ihrer Verbreitung den gleichnamigen Arterien entsprechende Venen, öffnen sich neben einander in die *V. subclavia* oder in das Ende der *V. jugularis externa*, und zeigen gewöhnlich eine Klappenbildung an der Einmündungsstelle oder in deren Nähe.

b) Venen der obern Extremität.

Die Venen der obern Extremität, ziemlich durchweg mit Klappen versehen, zerfallen in tiefliegende und oberflächliche, welche indefs unter einander an mehreren Stellen, insbesondere in der Gegend der Gelenke, in Verbindung stehen.

1. Die tiefen Venen folgen durchweg den entsprechenden Arterien, und begleiten sie in doppelter Zahl, mit alleiniger Ausnahme des vom obern Drittel des Oberarms bis zum Schlüsselbein reichenden Theils des Hauptstammes, welcher einfach ist. Sie beginnen an den Fingern als *Vv. digitales*, bilden in der Hohlhand die oberflächlichen und die tiefen *Arcus volares venosi*, und ziehen am Vorderarm als *Vv. radiales*, *ulnares* und *interosseae* aufwärts bis zur Ellenbogenbeuge, wo aus ihrer Vereinigung die zu beiden Seiten der gleichnamigen Arterie verlaufenden *Vv. brachiales*, eine gröfsere innere und eine kleinere äufsere, hervorgehen. Indem diese am Oberarm aufsteigen, nehmen sie die *Vv. collaterales ulnares* und *musculares*, sowie ganz oben die ebenfalls doppelte *V. profunda brachii* auf, und vereinigen sich mit einander oberhalb der Mitte des Oberarms, nachdem gewöhnlich die innere Brachialvene auch noch die *V. basilica* aufgenommen hat, zu einem einfachen Stamme, welcher, an der innern Seite des Arterienstammes sich bis gegen die Achselhöhle fortsetzend, hier zur *V. axillaris* wird. Diese läuft als ein gegen 4''' starker, nur sparsam mit Klappen versehener, einfacher Stamm an der innern und vordern Seite der gleichnamigen Arterie durch die Achselhöhle nach oben und innen bis unter das Schlüsselbein, nimmt auf diesem Wege die *Vv. circumflexae humeri*, *subscapulares* und *thoracicae externae*, welche die gleichnamigen Arterien in doppelter Zahl begleiten, sowie am Ende die *V. cephalica* auf, und endet mittelst ununterbrochenen Ueberganges in die *V. subclavia*. — Bisweilen bleiben die beiden *Vv. brachiales* noch weiter von einander getrennt, und ist die *V. axillaris* doppelt. Ziemlich häufig verbindet sich die Armvene mit der Achselvene durch ein *Vas aberrans*.

2. Die oberflächlichen oder Hautvenen verlaufen in der Fettschicht zwischen

der äufsern Haut und der Fascie, und hängen vielfach mit einander zusammen, stehen ferner durch Aeste, welche die Fascie durchbohren, mit den tiefen Venen in Verbindung. An der Dorsalseite der Finger aus kleinen Netzen entstehend, welche mit noch kleinern Geflechten an der Volarseite derselben zusammenhängen, begeben sie sich zunächst zum Handrücken, und vereinigen sich hier mit einander zu einem weitmaschigen Netze, an welchem gewöhnlich zwei Venen besonders hervortreten, die eine (*V. salvatella*) im vierten, die andere (*V. cephalica pollicis*) im ersten Mittelhand-Zwischenraum gelegen. Vom Handrückennetz beginnen vornehmlich die Hautvenen des Vorderarms, welche sich in drei Hauptstämme sammeln, die *Vv. cephalica* und *basilica* für die Radial- und die Ulnarseite, und dazwischen die *V. mediana*.

a) Die *V. cephalica s. subcutanea radialis* (Speichenhautvene) entsteht an der Rückenseite der Handwurzel als Fortsetzung der *V. cephalica pollicis,* steigt an der Radialseite des Vorderarms auf dem *M. supinator longus* empor zum äufsern Theil der Ellenbogenbeuge, wo sie sich mit der *V. mediana* verbindet, geht dann am Oberarm, entlang dem äufsern Rande des *M. biceps brachii,* in derselben Richtung weiter, tritt hierauf, an der Insertionsstelle des *M. deltoideus* angelangt, in die Furche zwischen diesem und dem *M. pectoralis major*, und verläuft in derselben, bedeckt von der Fascie, schräg ein- und aufwärts zur Unterschlüsselbeingrube, um hier, sich nach hinten wendend, nahe unter dem Schlüsselbein in das Ende der *V. axillaris* zu münden. In ihrem Verlaufe längs der Handwurzel und dem Vorderarm nimmt sie hauptsächlich die oberflächlichen Venen der Dorsal- und der Radialseite auf, und hängt in der Nähe des Ellenbogengelenks durch einen starken Verbindungsast mit den tiefen Radialvenen zusammen; weiterhin münden in sie die Hautvenen des Oberarms und der Schulter, sowie die der Brustgegend. — Bisweilen reicht sie höher hinauf, und ergiefst sich hinter dem Schlüsselbein, selten über dasselbe weggehend, in die *V. subclavia* oder *V. jugularis externa,* theilt sich auch wohl in zwei Aeste, von denen der eine unter, der andere über dem Schlüsselbein endet. Selten ist sie doppelt.

b) Die *V. basilica s. subcutanea ulnaris* (Ellenbogenhautvene) beginnt an der Handwurzel aus einem Aste der *V. salvatella*, geht am Ulnarrande des Vorderarms, weiterhin mehr an der Volarseite desselben, aufwärts gegen den innern Theil der Ellenbogenbeuge und vor dem innern Oberarmknorren vorbei, vereinigt sich über diesem mit der *V. mediana*, und läuft dann am innern Rande des *M. biceps brachii* bis unter die Mitte des Oberarms fort, wo sie, durch eine Oeffnung in der Fascie hindurchtretend, sich in die Tiefe senkt, um nach kurzem weiterem Verlaufe unterhalb der Fascie in die innere *V. brachialis* oder erst höher oben in den Anfang der *V. axillaris* zu münden. Sie sammelt die Hautvenen von der Hohlhand und der Volarseite des Vorderarms, ferner vom innern Umfange des Ellenbogengelenks und untern Theils des Oberarms, und steht am Vorderarm mit den tiefen Ulnarvenen in Verbindung. Die Stärke derselben nimmt nach ihrer Vereinigung mit der *V. mediana* beträchtlich zu, und sie übertrifft am Oberarm an Umfang die *V. cephalica*, welche umgekehrt unterhalb der Verbindungsstelle mit der Medianvene gewöhnlich stärker ist als oberhalb derselben.

c) Die *V. mediana* (Mittelarmvene) verläuft, die beiden vorigen Venen mit einander verbindend, längs der Ellenbogenbeuge schräg von unten und aufsen nach oben und innen, hat eine Länge von 2-4″, und ist gewöhnlich so angeordnet, dafs sie etwa 1″ unterhalb des Ellenbogengelenks von der *V. cephalica* abgeht und 1-2″ oberhalb desselben in die *V. basilica* mündet. Sie liegt auf der Fascie und dem aponeurotischen Fortsatz der Bicepssehne, kreuzend die unter diesem gelegene Armpulsader, oder, bei hoher Theilung derselben, die sie vertretende Vorderarmpulsader, steht durch einen oder mehrere Aeste mit den tiefen Vorderarmvenen in Verbindung, und nimmt einige Hautvenen von der Volarseite des Vorderarms auf. Oefters bilden letztere einen gemeinsamen, zwi-

Fig. 186.

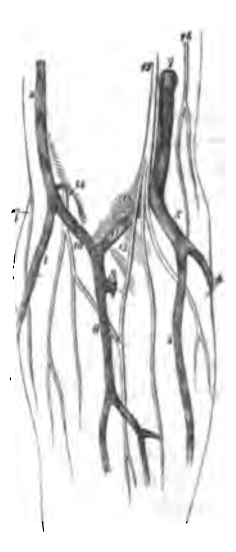


Fig. 186. Die Hautvenen an der Beugeseite des (rechten) Ellenbogengelenks. — 1. Vorderarmtheil, und 2. Oberarmtheil der V. cephalica. 3,4. Hautvenen an der Ulnarseite des Vorderarms, sich vereinigend zu 5. V. basilica; 6. deren Fortsetzung am Oberarm, welche bei 7. durch eine Oeffnung in der Fascie sich in die Tiefe senkt. 8. V. mediana antibrachii, durch einen starken Verbindungsast (9) mit den tiefen Vorderarmvenen zusammenhängend, dann sich theilend in 10. V. mediana cephalica, und 11. V. mediana basilica. 12. Stelle, wo unter letzterer die Art. brachialis weggeht, durch den aponeurotischen Fortsatz der Bicepssehne (13) von ihr getrennt. 14. N. cutaneus brachii externus s. musculocutaneus. 15. N. cutaneus brachii medius. 16. N. cutaneus brachii internus. 17. R. cutaneus brachii externus superior des N. radialis.

schen der Ellenbogen- und der Speichenhautvene aufsteigenden Stamm (*V. mediana antibrachii*), welcher in den innern Theil der *V. mediana* oder auch wohl nahe darunter in die *V. basilica* mündet, und nicht selten spaltet derselbe sich unterhalb der Ellenbogenbeuge gabelig in zwei unter spitzem Winkel divergirende Aeste, von denen sich der äufsere als *V. mediana cephalica* am Aufsenrande der Bicepssehne schräg nach oben und aufsen zur *V. cephalica*, der meist gröfsere innere als *V. mediana basilica* über die Aponeurose jener Sehne weg nach oben und innen zur *V. basilica* begiebt. Das innere obere Ende der Vene wird von dem dicht davor oder dahinter verlaufenden Volaraste des *N. cutaneus brachii medius* gekreuzt, und eignet sich deshalb weniger zum Aderlafs als der übrige Theil, hinter welchem nur schwache Nervenfäden weggehen. — Bisweilen fehlt die Medianvene, und manchmal ist sie zum Theil oder durchweg doppelt.

Vena azygos.

Die den Aesten der absteigenden Brustaorta entsprechenden Venen, nämlich die *Vv. intercostales, oesophageae, mediastinales posteriores* und *bronchiales*, gehen in einen gemeinsamen, gegen das Ende etwa 3''' starken Stamm, *V. azygos*, über, der, vor der Wirbelsäule aufsteigend, sich in die obere Hohlvene öffnet, und durch welchen, da er zugleich unterwärts mit Aesten der untern Hohlvene zusammenhängt, eine direkte Verbindung zwischen beiden Hohlvenen vermittelt wird. Derselbe setzt sich zunächst aus zwei Hauptvenen zusammen, einer längern rechten, der eigentlichen *V. azygos*, und einer in diese einmündenden, kürzern linken, der *V. hemiazygos*, beide mit nur spa rsamen und zum Theil unvollständigen Klappen versehen.

1. Die *V. azygos s. azygos dextra s. magna* (unpaarige Vene) entsteht im obern Theil der Bauchhöhle aus der rechten *V. lumbalis ascendens*, auch wohl mit einem Aste aus der rechten *V. renalis* oder selbst unmittelbar aus der *V. cava inferior*, dringt durch den Spalt zwischen innerem und mittlerem Schenkel der rechten Lendenportion des Zwerchfells oder durch den Aortenschlitz aufwärts in die Brusthöhle, steigt hier im hintern Mittelfellraum, an der rechten Seite der Brustwirbelkörper, vor den entsprechenden Intercostalarterien, rechts neben der *Aorta descendens* und dem *Ductus thoracicus*, bis zum 4. oder 3. Brustwirbel in die Höhe, und krümmt sich dann in einem abwärts concaven Bogen über den rechten Bronchus und die rechte Lungenarterie weg nach vorn, um sich in die obere Hohlvene, dicht vor deren Eintritt in den Herzbeutel, von hinten einzusenken. Während dieses Verlaufs münden in sie, aufser den in ihre Wurzel übergehenden Aesten der untern Hohlvene, rechts die *Vv. intercostales dextrae* (und zwar die 6-8 untern vereinzelt, die übrigen bis zur 2. hinauf gewöhnlich zu einem Stämmchen vereinigt, das, fast senkrecht niedersteigend, sich in die Convexität des Endbogens der Azygos einsenkt), links die *V. hemiazygos* und mitunter einzelne der obern *Vv. intercostales sinistrae*, endlich vorn einige *Vv. oesophageae* und *mediastinales posteriores*, sowie meistens die *V. bronchialis dextra*. — Bisweilen reicht die Azygos zu einer höhern Stelle der obern Hohlvene hinauf, mitunter selbst bis zur *V. anonyma dextra*, in die sie vereinigt mit der rechtsseitigen *V. intercostalis suprema* mündet. Seltner ist sie abnorm verkürzt, und öffnet sich in den schon vom Herzbeutel umschlossenen Theil der obern Hohlvene, auch wohl direkt in den rechten Vorhof des Herzens.

2. Die *V. hemiazygos s. azygos sinistra s. parva* (halbunpaarige Vene) ist in ihrem Anfange der vorigen analog, indem sie, wie diese aus der rechten, so aus der linken *V. lumbalis ascendens* hervorgehend und sich mit der entsprechenden *V. renalis* und andern Aesten der untern Hohlvene, seltner mit dieser selbst verbindend, zwischen dem innern und mittlern Schenkel der linken Lendenportion des Zwerchfells oder durch den Aortenschlitz aus der Bauchhöhle in die Brusthöhle eindringt, wo sie an der linken Seite der Wirbelsäule, vor den Anfängen der linken Intercostalarterien, aufsteigt, reicht aber nur bis zur Höhe etwa des 8. Brustwirbels, und wendet sich hier, hinter der Aorta und dem Brustgange weg, nach rechts und etwas aufwärts, um sich, einfach oder getheilt, in die *V. azygos* einzusenken. Sie empfängt in ihrem Verlaufe meist nur die 4-5 untern *Vv. intercostales sinistrae*, welche, jede für sich, unterm rechten Winkel in sie einmünden, und aufserdem treten zu ihr einige *Vv. oesophageae* und *mediastinales posteriores*, sowie mitunter eine untere linke Bronchialvene. Die übrigen linken Intercostalvenen, bis zur 3. oder 2. hinauf, sammeln sich gewöhnlich zu einem gemeinsamen Stämmchen, *V. hemiazygos superior*, das an der linken Seite der Wirbelsäule, ebenfalls vor den Intercostalarterien, niedersteigt, sich hierbei öfters durch Aufnahme der obern *V. bronchialis sinistra* und einer *V. mediastinalis* verstärkend, und oberwärts mit der in die *V. anonyma* mündenden *V. intercostalis suprema* zusammenhängt (s. S. 867), unterwärts

in das obere Ende der *V. hemiazygos*, dicht vor deren Umbeugung, übergeht, oder auch wohl, oberhalb dieser hinter der Aorta sich nach rechts wendend, gesondert in die *V. azygos* einmündet, in welchem letztern Falle gewöhnlich eine oder einige der mittlern linken Intercostalvenen sich vereinzelt vor den entsprechenden Wirbelkörpern weg zur Azygos begeben. — Die Gröfse der *V. hemiazygos* unterliegt vielfachen Schwankungen, entsprechend der wechselnden Zahl von Intercostalvenen, die in sie einmünden. Mitunter ist sie sehr kurz, und öffnet sich manchmal schon gleich beim Eintritt in die Brusthöhle in die *V. azygos*. Bisweilen wiederum ist sie ungewöhnlich verlängert, reicht selbst ebenso weit nach oben oder sogar noch höher hinauf als die Azygos (scheinbare Duplicität derselben), und endet alsdann entweder mittelst Uebergangs in letztere, kurz vor deren Eintritt in die obere Hohlvene, oder unter selbstständiger Einmündung in diese, auch wohl in die *V. anonyma sinistra*.

Venen der Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule ist, sowohl an der Aufsenseite, als auch in ihrer Höhlung, mit zahlreichen Venen von meist netzförmiger Anordnung versehen, die ihren Abflufs theils, und zwar hauptsächlich, in die obere, theils in die untere Hohlvene haben. Dieselben werden nach ihrer Lage in äufsere und innere Rückgratsgeflechte unterschieden.

1. Die äufsern Rückgratsgeflechte (*Plexus spinales externi*) finden sich an der hintern Seite des Rückgrats, nach dessen ganzer Länge auf den Wirbelbögen aufliegend, und bilden weitmaschige Netze, von denen die Dornfortsätze, sowie die Gelenk- und Querfortsätze einzeln umfafst werden. Aus der Haut und den Muskeln der Rückenseite des Rumpfes hervorgehend, dringen sie zwischen letzteren in die Tiefe, wo sie, unter vorwiegendem Verlauf nach vorn, sich in auf- und absteigende Aeste theilen, die mit den nächst obern und untern Venen sich verbinden, und hängen in den Zwischenräumen der Wirbelbögen mit den innern Venengeflechten des Rückgrats zusammen. In der Nackengegend sind sie am ansehnlichsten und dichtesten, und stehen daselbst mit den *Vv. vertebrales* und *cervicales profundae*, mit den tiefen Aesten der *Vv. occipitales*, und durch die *Foramina condyloidea posteriora* mit den Querblutleitern des Schädels in Verbindung. In der Rücken- und Lendengegend anastomosiren sie mit den hintern Aesten der *Vv. intercostales* und *lumbales*.

2. Die innern Rückgratsgeflechte (*Plexus spinales interni*) sind im Rückgratskanal, zwischen Knochenwand und Dura mater, ausgebreitet, und erstrecken sich ebenfalls längs dessen ganzer Ausdehnung, vom Umfange des grofsen Hinterhauptsloches, wo sie mit den Hinterhauptsblutleitern zusammenhängen, bis hinab ans Ende des Kreuzbeins. Sie liegen hauptsächlich an der vordern und hintern Wand des Kanals, und zerfallen hiernach in vordere und hintere Geflechte. Die vordern Geflechte bilden zwei, längs der hintern Fläche sämmtlicher Wirbelkörper, zu beiden Seiten des *Lig. longitudinale posterius*, verlaufende Venenzüge,

Fig. 187.

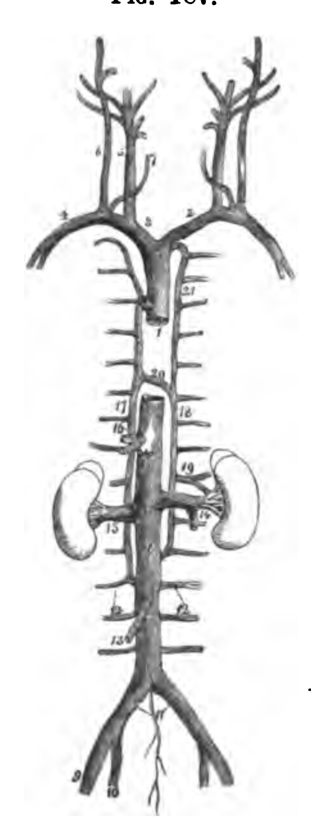


Fig. 187. Die beiden Hohlvenen, in Verbindung mit der unpaarigen Vene. — 1. Stamm der V. cava superior. 2. Linke, und 3. rechte V. anonyma, sich theilend in 4. V. subclavia, und 5. V. jugularis communis s. interna. 6. V. jugularis externa. 7. V. jugularis anterior. 8. Stamm der V. cava inferior. 9. V. iliaca externa. 10. V. iliaca interna s. hypogastrica. 11. Die beiden Vv. iliacae communes nebst der dazwischen liegenden V. sacralis media. 12,12. Vv. lumbales. 13. Rechte V. spermatica interna; 14. linke gleichnamige Vene, sich öffnend in die entsprechende Nierenvene. 15. V. renalis dextra. 16. Vv. hepaticae. 17. Stamm der V. azygos. 18. V. hemiazygos, durch einen Ast (19) mit der linken Nierenvene verbunden; 20. Einmündung derselben in die V. azygos. 21. V. hemiazygos superior.

Längsblutleiter des Wirbelkanals (*Sinus longitudinales canalis vertebralis*), grofsentheils bestehend aus mehrern dicht beisammenliegenden und netzartig verflochtenen Venen mit sehr dünnen Wänden und klappenlos, gleich den Blutleitern des Schädels, aber gewöhnlich im Innern mit zahlreichen niedrigen Fältchen versehen, und dieselben stehen, gegenüber der Mitte jedes Wirbelkörpers, wo sie stärker entwickelt sind, als am übrigen Theil, durch Convolute von Aesten, die, bedeckt vom hintern Längsbande, zwischen den beiden Blutleitern quer hinziehen, mit einander in Verbindung. Die hintern Geflechte, weitmaschiger und aus schwächern Venen gebildet, als die vordern, stellen ebenfalls zwei longitudinale Züge geflechtartig verbundener, unter einander durch ähnliche, aber schwächere und weniger regelmäfsig angeordnete quere Züge zusammenhängender Venen dar, und haben ihre Lage vor den Wirbelbögen, zu beiden Seiten der Mittellinie. Dieselben treten durch Queräste, meistens in der Höhe der Zwischenwirbelscheiben, mit den vordern Geflechten in Verbindung, und indem dieses durch die ganze Länge des Wirbelkanals sich wiederholt, entstehen in diesem eine Reihe venöser Gefäfskränze (*Circelli venosi spinales*), je einer an jedem Wirbel. Diese anastomosiren alle unter einander, wie auch in der Mehrzahl hinterwärts mit den äufsern Geflechten der Wirbelsäule, und ergiefsen sich beiderseits mittelst ansehnlicher Aeste, welche durch die entsprechenden Zwischenwirbellöcher, unter Bildung kleinerer, die austretenden Rückenmarksnerven umspinnender Kränze, hindurchgehen, in die angrenzenden *Vv. vertebrales, intercostales, lumbales* und *sacrales*.

In die innern Rückgratsgeflechte öffnen sich sowohl die Venen der Wirbel, insbesondere der Wirbelkörper, als auch die des Rückenmarks und seiner Hüllen. *a*) Die Venen der Wirbelkörper (*Vv. basi-vertebrales*) sind den diploischen Venen des Schädels analoge, dünnhäutige Gefäfse, welche die schwammige Substanz der Wirbelkörper durchsetzen, aus der sie das Blut aufnehmen. An deren vorderer convexer Seite beginnend, wo sie mit den hier ausgebreiteten Venen zusammenhängen, verlaufen sie, in eignen Kanälen der Knochensubstanz, convergirend nach hinten gegen die Mitte der hintern Fläche der Wirbelkörper, und münden, durch die an dieser befindlichen Oeffnungen als je ein einfaches oder doppeltes gröfseres und einige kleinere Stämmchen hervortretend, alsbald theils in die beiden Längsblutleiter des Wirbelkanals, theils in die diese verbindenden Queräste. *b*) Die Venen des Rückenmarks (*Vv. medullae spinalis*) folgen überall den entsprechenden Arterien und umziehen das Rückenmark seiner ganzen Länge nach als ein weites Netz, aus welchem beiderseits an den Abgangsstellen der Rückenmarksnerven stärkere Stämmchen hervorgehen, welche diese gegen die Zwischenwirbellöcher hin begleiten und, mit ihnen die Dura mater durchbohrend, sich in die Venengeflechte des Rückgratskanals öffnen.

C. Untere Hohlvene.

Die untere oder aufsteigende Hohlvene (*V. cava inferior s. ascendens*) sammelt das Blut aus der untern Hälfte des Körpers, und entspricht in ihrer Verbreitung der Bauchaorta. Sie entsteht, im untern Theil der Bauchhöhle, vor der Bandscheibe zwischen dem 4. und 5. Lendenwirbel oder vor letzterem selbst, meist etwas unterhalb der Endtheilung der Aorta, aus der Vereinigung der beiden *Vv. iliacae communes*, steigt an der rechten Seite der Wirbelsäule, weiterhin in der Hohlvenengrube der Leber, ziemlich gerade zum Foramen quadrilaterum des Zwerchfells in die Höhe, tritt durch dieses in die Brusthöhle, läuft hier, vom Herzbeutel umschlossen, eine kurze Strecke weiter nach oben, und öffnet sich $\frac{1}{2}$-$\frac{3}{4}$'' oberhalb des Zwerchfells, etwas über der Höhe des 9. Brustwirbels, mittelst einer leichten Biegung nach vorn und links, in den rechten Vorhof des Herzens, an dessen unterem hinterem Umfange. Im Verlaufe durch die Bauchhöhle liegt die Vene zuerst unmittelbar auf den Körpern der Lendenwirbel und den an diesen quer hinziehenden rechtsseitigen *Aa. lumbales* und *A. renalis*, dann aber auf dem innern Schenkel der rechten Lendenportion des Zwerchfells, rechts von der Aorta, welche sich im untern Theil neben, im obern mehr hinter ihr befindet, und ist vorn bedeckt vom Bauchfellsack, vom untern Quertheil des Duodenum, vom Pankreas, und ganz oben vom hintern Theil der Leber, in deren zwischen dem *Lobus Spigelii* und dem *Lobus dexter* eingeschlossene Furche sie fest eingefügt ist. Nach Durchbohrung des sehnigen Theils des Zwerchfells, mit welchem sie durch straffes Bindegewebe zusammenhängt, und Eintritt in die Brusthöhle, liegt dieselbe durchweg frei im Herzbeutel, dessen viscerales Blatt sie scheidenförmig bekleidet. Die untere Hohlvene hat durchschnittlich eine Länge von 8'', bei einer Stärke von etwa $\frac{3}{4}$'' am untern, 1-1$\frac{1}{4}$'' am obern Ende, ist somit stärker als die Aorta und als die obere Hohlvene, und ermangelt gänzlich der Klappen, abgesehen von der rudimentären Eustach'schen

Klappe vor ihrer Endöffnung im rechten Vorhof des Herzens.

Abweichungen vom gewöhnlichen Verlauf zeigt die untere Hohlvene vornehmlich folgende: Sie liegt bei allgemeiner Umkehrung der Eingeweide, selten auch ohne diese, an der linken Seite der Wirbelsäule, statt an der rechten, verbleibt in dieser Lage jedoch mitunter nur bis etwa zum 2. Lendenwirbel, und wendet sich dann vor der Aorta weg nach rechts. — Sie ist im untern Theil doppelt, in Folge des längern Getrenntbleibens der beiden gemeinschaftlichen Hüftvenen, welche alsdann, an der normalen Vereinigungsstelle vor dem 5. Lendenwirbel nur durch einen Querast mit einander zusammenhängend, zu beiden Seiten der Aorta bis unterhalb der Einmündung der Nierenvenen, oder selbst bis oberhalb derselben, aufsteigen, wo erst, indem die linke Vene vor der Aorta weg nach rechts zieht, sich beide mit einander vereinigen. — Sie fehlt bis zur Leber hinauf gänzlich, so dafs nur ihr oberer, durch die Vereinigung der Lebervenen gebildeter Theil sich unmittelbar in das Herz öffnet, und wird durch die sehr entwickelte *V. azygos* ersetzt, welche in diesem Falle, an Stelle der untern Hohlvene, aus dem Zusammenflufs der beiden *Vv. iliacae communes* hervorgeht und weiterhin die sonst in jene mündenden Aeste aufnimmt, hinsichtlich des fernern Verlaufs aber und der Einmündung in die obere Hohlvene sich in gewöhnlicher Weise verhält.

In die untere Hohlvene ergiefsen sich, aufser den beiden sie zusammensetzenden *Vv. iliacae communes*, welche ihr das Blut aus den untern Extremitäten und dem Becken zuführen, auch noch während des Verlaufs durch die Bauchhöhle sowohl die von den Wandungen, als die von den Eingeweiden der letztern kommenden, den Aesten der Bauchaorta entsprechenden Venen. Mehrere von diesen jedoch, und zwar die den Chylificationsorganen, mit Ausnahme der Leber, angehörenden, münden nicht direkt in dieselbe, sondern sammeln sich zunächst zu einem gemeinsamen Stamme, der Pfortader, dessen Inhalt erst, nachdem er in der Leber seine Verwendung gefunden, mittelbar durch die Lebervenen in die untere Hohlvene übergeführt wird. Ihre direkten Aeste sind:

a) Vv. lumbales (Lendenvenen) entsprechen in Zahl und Verbreitung den gleichnamigen Arterien, welche begleitend sie am mittlern Theil der Lendenwirbelkörper quer einwärts ziehen, und münden theils von hinten in die untere Hohlvene, theils vereinigen sie sich an jeder Seite zu einem longitudinalen Stämmchen, *V. lumbalis ascendens* (aufsteigende Lendenvene), das vor den Querfortsätzen der Lendenwirbel, unweit von deren Wurzeln, bedeckt vom Psoas, meist unregelmäfsig gekrümmt, emporsteigt, hierbei Aeste aufnehmend von allen oder einigen Lendenvenen, sowie aus den Venengeflechten der Wirbelsäule, und unterwärts mit der *V. iliaca communis* und der einen oder andern Beckenvene, insbesondere der *V. iliolumbalis*, zusammenhängt, oberwärts rechts in die *V. azygos*, links in die *V. hemiazygos* übergeht. Die linken Lendenvenen sind, in Folge der rechtsseitigen Lage der untern Hohlvene, länger als die rechten, und gelangen zu jener, indem sie hinter der Bauchaorta weggehen. — Nicht selten fliefsen zwei von ihnen vor ihrer Einmündung in die untere Hohlvene mit einander zusammen, bald benachbarte derselben Seite, bald eine rechte mit der entsprechenden linken, und mitunter verbindet sich an der linken Seite eine obere Lendenvene mit der Nierenvene.

b) Vv. spermaticae internae (innere Samenvenen) entstehen an jeder Seite aus dem, beim Manne vom Hoden und Nebenhoden im Samenstrang durch den Leistenkanal sich hinziehenden, beim Weibe aus Venen des Eierstocks, nebst solchen des Eileiters und Gebärmuttergrundes, im obern Theil des breiten Mutterbandes gebildeten *Plexus pampiniformis*, steigen in mehrfacher Zahl, die gleichnamigen Arterien begleitend, hinter dem Bauchfell in die Höhe, und vereinigen sich allmälig zu je einem einfachen Stämmchen, das an der rechten Seite unter spitzem Winkel, unterhalb der Nierenvene, in die untere Hohlvene, an der linken Seite unter rechtem Winkel in den untern Umfang der linken Nierenvene sich öffnet. In den männlichen Samenvenen finden sich constant Klappen, in den weiblichen dagegen kommen sie nur ausnahmsweise vor und sind dann gewöhnlich unvollständig und sparsam. — Nicht selten theilt sich der einfach gewordene Stamm wiederum in zwei oder selbst drei Aeste, die gesondert in die untere Hohlvene oder die Nierenvene oder in beide zugleich einmünden.

c) Vv. renales s. emulgentes (Nierenvenen) beginnen am Hilus der Nieren mit je 3-5 Aesten, die meist alsbald zu einem einfachen starken Stamme zusammenfliefsen, ziehen vor den entsprechenden Arterien quer ein- und etwas aufwärts, und öffnen sich fast rechtwinkelig in die untere Hohlvene; sie sind in der Regel durchweg völlig klappenlos, und nur in der Nähe der Mündung findet sich öfters eine unvollständige Klappenbildung. Die linke Nierenvene, welche gewöhnlich vor, seltner hinter der Bauchaorta verläuft, ist um die Breite der letztern länger als die rechte, und mündet etwas höher oben als diese in die Hohlvene. In ihrem

Verlaufe nehmen die Nierenvenen Aeste von den Nebennieren und von der Fettkapsel der Nieren, die linke auch regelmäfsig die entsprechende *V. spermatica interna* auf, und treten häufig mit den *Vv. azygos* und *hemiazygos*, wie auch mit den *Vv. lumbales* in Verbindung. — Mitunter steigt ihre Zahl an einer Seite auf 2-4, indem die sie zusammensetzenden Aeste noch weiterhin getrennt bleiben, und bei Vervielfältigung derselben an der linken Seite ist öfters die eine vor, die andere hinter der Aorta gelegen.

d) *Vv. suprarenales* (Nebennierenvenen), zwei verhältnifsmäfsig starke Venen, eine rechte und eine linke, die, am Hilus der Nebennieren hervortretend, sich ein- und etwas abwärts zur untern Hohlvene begeben, in welche die rechte direkt mündet, während die linke gewöhnlich in die Nierenvene derselben Seite übergeht. — Bisweilen tritt auch die rechte zur entsprechenden Nierenvene, und die linke vereinigt sich öfters mit der Zwerchfellsvene.

e) *Vv. hepaticae* (Lebervenen) nehmen aus der Leber das Blut auf, welches derselben sowohl durch die Leberarterie, als durch die Pfortader zugeführt wird, und kommen am hintern Leberrande als 2 oder 3 gröfsere Stämme, ein rechter und ein, öfters in zwei Aeste getheilter linker, sowie als eine grofse Anzahl kleinerer und kleinster hervor, von denen die erstern dicht unterhalb des Zwerchfells, die übrigen in der ganzen Länge der Hohlvenengrube sich unter spitzem Winkel in die untere Hohlvene öffnen. — In seltenen Fällen treten die grofsen Lebervenen selbstständig durch das Zwerchfell und münden erst über demselben in die untere Hohlvene, oder auch wohl ergiefst sich die eine oder die andere unmittelbar in den rechten Vorhof des Herzens.

f) *Vv. phrenicae s. diaphragmaticae inferiores* (Zwerchfellsvenen) entsprechen den gleichnamigen Arterien, deren Aeste grofsentheils in doppelter Zahl begleitend, und münden, gewöhnlich zu einem Stämmchen verschmolzen, seltner vereinzelt, oberhalb der Lebervenen in die untere Hohlvene. — Mitunter endet eine von ihnen in eine Lebervene, oder vereinigt sich die eine, namentlich die linke, mit der Nebennierenvene.

Beim Fötus gehört zu den direkten Aesten der untern Hohlvene theilweis auch die Nabelvene (*V. umbilicalis*), welche von der Placenta ausgeht und sich als ein einfaches, geschlängeltes Gefäfs durch den Nabelstrang und die Nabelöffnung zur Bauchhöhle begiebt. Hier geht sie im untern Rande des *Lig. suspensorium hepatis* zur linken Längsfurche der Leber, dann in dieser weiter fort, schickt im Verlaufe durch dieselbe arterienartig eine Anzahl Zweige in die Lebersubstanz, und zerfällt zuletzt in zwei Aeste, von denen sich der eine mit dem linken Ast der Pfortader vereinigt, der andere als *Ductus venosus Arantii* durch den hintern Theil der linken Längsfurche bis zur untern Hohlvene fortsetzt und mit der linken Lebervene in Verbindung tritt. Nach der Geburt obliterirt die Nabelvene in ihrer ganzen Länge und verwandelt sich in einen soliden Bindegewebsstrang, dessen vom Nabel bis zur Pfortader reichender Theil als *Lig. teres s. umbilicale* (*hepatis*) *s. Chorda venae umbilicalis* (rundes Leberband oder Nabelband der Leber), sowie die sich zur Hohlvene erstreckende Fortsetzung als *Lig. venosum* bezeichnet wird.

Venae iliacae communes.

Die *Vv. iliacae communes s. primitivae* (gemeinschaftliche Hüftvenen) sind zwei klappenlose Stämme von etwa 7''' Dicke, ein rechter und ein linker, welche vor dem obern Ende der Kreuz-Darmbeinfugen aus der Vereinigung der *Vv. iliaca interna* und *externa* ihrer Seite hervorgehen und sich längs den gleichnamigen Arterien schräg nach innen und oben bis vor den 5. oder selbst 4. Lendenwirbel erstrecken, wo sie, rechts neben und etwas unterhalb der Theilungsstelle der Aorta, unter spitzem Winkel zur *V. cava inferior* zusammenfliefsen. Die rechte Hüftvene, etwas kürzer und weniger schräg gerichtet als die linke, liegt im untern Theil hinter, weiterhin aber an der Aufsenseite der entsprechenden Arterie, während die linke an der Innenseite der gleichnamigen linken Arterie, und ganz oben hinter dem Anfang der sie kreuzenden rechten Arterie sich hinzieht. In den linken Venenstamm mündet gewöhnlich, in Folge seiner die Mittellinie überschreitenden Länge, die *V. sacralis media* (mittlere Kreuzbeinvene), welche mit der gleichnamigen Arterie, sie grofsentheils in doppelter Zahl begleitend, längs der Mitte der vordern Kreuzbeinfläche in die Höhe steigt. Sehr häufig stehen die beiden gemeinschaftlichen Hüftvenen oder nur eine von ihnen in ihrem obern Theil mit der *V. lumbalis ascendens* derselben Seite in Verbindung. — Selten fehlt an einer Seite die Vene, indem die sie zusammensetzenden beiden Stämme, ohne sich zu vereinigen, in die untere Hohlvene einmünden.

I. Vena iliaca interna.

Die *V. iliaca interna s. hypogastrica* (innere Hüftvene oder Beckenvene) entspricht der gleichnamigen Arterie, hinter welcher sie als

ein etwa 4''' dicker, kurzer Stamm auf dem *M. pyriformis* und dem *Plexus sacralis* bis ans obere Ende der Kreuz-Darmbeinfuge aufsteigt, um hier sich mit der *V. iliaca externa* zur *V. iliaca communis* zu vereinigen. Sie entsteht durch den Zusammenflufs von Venen, die den Aesten der Beckenarterie entsprechen (abgerechnet die Nabelvene, welche sich zur Pfortader und untern Hohlvene begiebt), sammelt somit das Blut sowohl von den Beckenwandungen, als von den Organen innerhalb der Beckenhöhle, und ist selbst klappenlos, während ihre Aeste grofsentheils mit Klappen versehen sind. Von den sie zusammensetzenden Venen schliessen sich diejenigen, welche den Beckenwandungen angehören, nämlich die *Vv. glutaea superior et inferior, obturatoria, iliolumbalis* und *sacralis lateralis*, den gleichnamigen Arterien an, und begleiten sie in doppelter Zahl bis in die Nähe der Beckenvene, in die sie dann als je ein einfaches Stämmchen einmünden; sie stehen mit Aesten der äufsern Hüftvene, zum Theil auch mit den Venengeflechten der Wirbelsäule in Zusammenhang, und die *Vv. sacrales laterales* erzeugen, sich mit der *V. sacralis media* verbindend, an der vordern Fläche des Kreuzbeins ein Geflecht (*Plexus sacralis anterior*), welches zahlreiche, durch die vordern Kreuzbeinlöcher hindurchtretende Aeste der Blutleiter des Kreuzbeinkanals aufnimmt. Die von den Beckeneingeweiden kommenden Venen, also diejenigen des Mastdarms, der Harnblase und der Geschlechtstheile, folgen nicht genau dem Verlaufe der entsprechenden Arterien, und bilden, sich vielfach unter einander, sowie mit den angrenzenden Venen anastomotisch vereinigend, folgende ansehnliche Geflechte:

a) *Plexus pudendalis s. pubicus s. Labyrinthus venosus Santorini* (Schamgeflecht) liegt hinter und unter dem Schambogen als ein sehr engmaschiges, von einem, an contractilen Faserzellen reichen, zarten Balkenwerk durchsetztes Geflecht, das beim Manne den häutigen Theil der Harnröhre, die Prostata und die Samenblasen, beim Weibe, wo es viel kleiner ist, die Harnröhre und den Blasenhals umgiebt, und wird gebildet, aufser durch die von diesen Theilen kommenden Venen, hauptsächlich durch die Venen des Penis oder der Clitoris. Von diesen ist die ansehnlichste die *V. dorsalis penis* (oder *clitoridis*), ein, etwa 2''' starkes, sehr dickwandiges, unpaares Gefäfs, welches hinter der Eichelkrone aus mehrern vom Innern der Eichel kommenden Venen entsteht, in der Medianfurche an der Rückenseite des Penis zwischen den beiden gleichnamigen Arterien rückwärts zieht, in diesem Verlaufe zahlreiche Aeste aus den Schwellkörpern des Gliedes und der Harnröhre, wie auch von der Haut aufnimmt, und schliefslich, durch die Querspalte zwischen dem *Lig. arcuatum inferius* und dem *Lig. triangulare urethrae* unter dem Schambogen hindurchtretend, sich in zwei Aeste theilt, einen rechten und einen linken, welche in das Schamgeflecht übergehen. Nächstdem gehören hierher die *Vv. profundae penis* (oder *clitoridis*), mehrere kurze, dicke Stämme, welche, im Innern der Corpora cavernosa penis ihren Ursprung nehmend, an der oberen und inneren Seite derselben, nahe hinter der Vereinigungsstelle ihrer Schenkel, zu Tage treten und jederseits zu einem gröfsern Stamm zusammenfliefsen, der sich, zur Seite und abwärts von der Rückenvene, nach hinten begiebt, und ferner gelangen zum Schamgeflecht einige *Vv. bulbosae*, die von der Harnröhrenzwiebel, beim Weibe von den Vorhofszwiebeln, ausgehen. Das Schamgeflecht steht mit dem Blasen- und Mastdarmgeflecht beim Manne, mit dem Blasen- und Scheidengeflecht beim Weibe in Zusammenhang, verbindet sich auch jederseits mit der *V. obturatoria*, und geht rechts und links in die, bis gegen ihr Ende doppelte *V. pudenda communis* über, welche, die gleichnamige Arterie begleitend, in ihrem Laufe die Venen des Skrotum oder der grofsen Schamlippen, sowie die der Damm- und Aftergegend, auch einige *Vv. bulbosae*, aufnimmt, und sich in die *V. hypogastrica* einsenkt.

b) *Plexus vesicalis* (Blasengeflecht) ist ein, über die ganze Oberfläche der Harnblase ausgebreitetes, am Grunde derselben besonders ansehnliches Geflecht, das nach vorn und seitwärts mit dem Schamgeflecht, nach hinten beim Manne mit dem Mastdarm-, beim Weibe mit dem Scheidengeflecht in Verbindung steht, und geht beiderseits in eine wechselnde Zahl grösserer Stämmchen über, welche sich als *Vv. vesicales* rückwärts zur *V. hypogastrica* begeben.

c) *Plexus haemorrhoidalis* (Mastdarmgeflecht) umgiebt den untern Theil des Mastdarms als ein, mit den angrenzenden Geflechten zusammenhängendes, grobes Venennetz, und ergiefst sich durch einige *Vv. haemorrhoidales inferiores s. externae* in die *V. pudenda communis*, durch die *Vv. haemorrhoidales mediae* in den Stamm der *V. hypogastrica*, und durch die *V. haemorrhoidalis superior s. interna* in die dem Pfortadersystem angehörende *V. mesenterica inferior*.

Im weiblichen Körper sind auch noch Gebärmutter und Scheide mit eignen Venengeflechten versehen. Der *Plexus uterinus* (Gebärmuttergeflecht), aus Venen von der Substanz der Gebärmutter gebildet und namentlich in der Schwangerschaft sehr stark entwickelt, liegt zu beiden

Seiten des Organs im breiten Mutterbande, hängt oberwärts jederseits durch kleinere Aeste, welche an die des Eierstockes und des Eileiters sich anschliefsen, mit der *V. spermatica interna* zusammen, und entleert sich unterwärts durch einige starke *Vv. uterinae* in die *V. hypogastrica.* Der *Plexus vaginalis* (Scheidengeflecht) erstreckt sich über die Vagina nach deren ganzen Ausdehnung als ein sehr dichtes Geflecht mit vorwiegend longitudinal verlaufenden Venen, und tritt mit den übrigen Geflechten der Beckenhöhle in Verbindung, mündet aber auch mittelst einiger Stämmchen direkt in die *V. hypogastrica.*

II. Vena iliaca externa.

Die *V. iliaca externa* (äufsere Hüftvene) sammelt das Blut von der untern Extremität sammt einem Theil der Bauchwand und der Hüfte, und erstreckt sich, als ununterbrochene Fortsetzung der *V. femoralis*, von der Gegend hinter dem Schenkelbogen aufwärts bis vor das obere Ende der Kreuz-Darmbeinfuge, wo sie mit der *V. iliaca interna* zur *V. iliaca communis* zusammenfliefst. Sie bildet einen 5-6''' dicken, klappenlosen Stamm, und verläuft an der innern Seite der gleichnamigen Arterie, doch nur die linke in ihrer ganzen Länge, während die rechte im obern Theil sich hinter der entsprechenden Arterie weg nach aufsen wendet. An ihrem Anfange, zunächst dem Poupart'schen Bande, nimmt sie die *Vv. circumflexa ilium* und *epigastrica inferior* auf, welche die gleichnamigen Arterien in doppelter Zahl begleiten, aber kurz vor ihrer Einmündung in einfache Stämmchen übergehen; gewöhnlich hängt die *V. epigastrica* durch einen ziemlich ansehnlichen Ast, der über den horizontalen Schambeinast weggeht, mit der *V. obturatoria* zusammen, und mitunter tritt dieser Verbindungsast zum Stamm der äufsern Hüftvene. — Ferner gehört hierher ein ziemlich constantes Venenästchen (Burow), welches jederseits paarig von der *V. iliaca externa* und *V. epigastrica inferior* abgeht, hinter der vordern Bauchwand in der Mittellinie emporsteigt, hierbei feine Zweigchen aufnehmend von den Gebärmutter- und Samengeflechten, sowie weiterhin vom Bauchfell und von den Bauchmuskeln, und schliefslich in die Pfortader übergeht, da wo die Nabelvene sich mit dieser verbindet.

Venen der untern Extremität.

Dieselben zerfallen, gleich denen der obern Extremität, in tiefe und oberflächliche Venen, und sind ebenfalls sämmtlich, bis zum Schenkelbogen hinauf, reichlich mit Klappen versehen.

1. Die tiefen Venen begleiten die Arterien, dem Laufe derselben genau folgend. Bis hinauf zum Knie sind sie durchweg doppelt, und es finden sich ebensowohl am Fufse je zwei *Vv. dorsales pedis* und *plantares externae et internae*, wie am Unterschenkel paarige *Vv. peroneae* und *tibiales anticae et posticae*, die aber vor ihrer Vereinigung gewöhnlich in einfache Stämmchen übergehen. Weiterhin dagegen, von der Stelle unterhalb der Kniekehle, wo die letztgenannten Venen zur *V. poplitea* zusammenfliefsen, bis an das obere Ende, ist der Stamm einfach, während jedoch die Aeste desselben noch doppelt sind. Die *V. poplitea* steigt als ein etwa 4''' dickes Gefäfs längs der Mitte der Kniekehle an der hintern und äufsern Seite der gleichnamigen Arterie in die Höhe, nimmt hierbei die *Vv. articulares genu* und *surales*, sowie die *V. saphena parva* auf, und reicht bis zum Spalt im *M. adductor magnus*, durch welchen hindurchtretend sie zur *V. femoralis s. cruralis* wird. Diese erstreckt sich von letzterem Punkte bis zum obern Ende des Oberschenkels, ist anfangs hinter und etwas nach aufsen von der gleichnamigen Arterie gelegen, wendet sich aber weiterhin zur Innenseite derselben, an welcher entlang sie dann durch die *Fossa iliopectinea* aufwärts zieht, und gelangt, eingeschlossen in die Schenkelgefäfsscheide und nur durch eine dünne Scheidewand von der Arterie getrennt, zur Lücke hinter dem Schenkelbogen, wo sie in die *V. iliaca externa* übergeht. Im untern Theil ihres Verlaufs nimmt die Schenkelvene die zahlreichen *Vv. musculares* auf, höher oben mündet in sie die sehr starke *V. profunda femoris*, nachdem diese die *Vv. perforantes* und *circumflexae femoris* aufgenommen, und nahe an ihrem Ende, in der *Fovea ovalis*, vereinigt sich mit ihr die *V. saphena magna.* — Mitunter ist die *V. poplitea* doppelt, und bisweilen erstreckt sich die Duplicität auch noch auf die *V. femoralis.*

2. Die oberflächlichen oder Hautvenen sind überaus dickwandige Gefäfse, und verhalten sich in ihrer Anordnung analog den Hautvenen der obern Extremität. Sie begeben sich von den Zehen, an deren Dorsalseite sie mit kleinen Aesten beginnen, zunächst gegen den Fufsrücken, treten hier mit einander in bogenförmige Verbindungen, und bilden so ein weitmaschiges Netz (*Rete dorsale pedis*), das beiderseits mit einem an der Fufssohle befindlichen Venennetze (*Rete plantare*) zusammenhängt. Aus diesen Netzen entstehen dann zwei stär-

kere Venen, die *Vv. saphena parva et magna*, welche an beiden Seiten der untern Extremität unter der Haut aufsteigen, die übrigen oberflächlichen Venen aufnehmend.

a) Die *V. saphena parva s. externa* (kleine oder äufsere Rosen- oder Frauenader) beginnt am äufsern Theil des Fufsrückens, geht rückwärts, dann, sich unter und hinter dem äufsern Knöchel herumbiegend, in Begleitung des *N. suralis*, an der hintern Seite des Unterschenkels aufwärts, ist hier zuerst am Aufsenrande der Achillessehne, weiterhin hinter dieser und hierauf in der Furche zwischen den beiden Köpfen des *M. gastrocnemius* gelegen, und endet in der Kniekehle, indem sie, sich in die Tiefe begebend, in den obern Theil der *V. poplitea* einmündet. Sie nimmt Hautvenen vom Fufsrücken, dem äufsern Fufsrande und der Fufssohle, vom äufsern Umfang der Fersengegend und von der hintern und äufsern Seite des Unterschenkels auf, und steht mehrfach mit den benachbarten tiefen Venen in Verbindung. — Bisweilen theilt sich dieselbe in der Kniekehle in zwei Aeste, von denen der eine in die *V. poplitea* mündet, der andere sich höher hinauf zur *V. saphena magna* begiebt.

b) Die *V. saphena magna s. interna* (grofse oder innere Rosen- oder Frauenader) entsteht aus dem innern Theil des Fufsrückennetzes, hauptsächlich als Fortsetzung der von der grossen Zehe kommenden Hautvenen, wendet sich nach hinten und vor dem innern Knöchel weg nach oben, steigt, neben dem *N. saphenus major*, an der vordern innern Seite des Unterschenkels und innen am Knie entlang in die Höhe, läuft dann an der innern und vordern Seite des Oberschenkels, in der Richtung des Sartorius, schräg auf- und auswärts bis zur *Fovea ovalis*, und tritt hier in die Tiefe, um sich, 1-2″ unterhalb des Schenkelbogens, in die *V. femoralis* zu öffnen. In ihrem Verlaufe empfängt sie zahlreiche Aeste vom Fufsrücken, vom innern Fufsrande und von der Fufssohle, vom innern Umfange der Fersengegend, von der innern und vordern Seite des Unterschenkels und des Knies, und vom ganzen Oberschenkel, nimmt ferner hoch oben, beim Eintritt in die ovale Grube, die *Vv. pudendae externae, epigastricae superficiales* und *inguinales* auf, und hängt ebenfalls an mehreren Stellen mit den tiefen Venen zusammen. — Bisweilen spaltet sie sich über dem Knie in zwei Stämme, die späterhin wiederum zusammenfliefsen, und öfters finden sich am Oberschenkel neben dem Hauptstamme noch ein oder zwei mit ihm parallel laufende schwächere Stämme, die sich zuletzt mit jenem vereinigen, seltner selbstständig in die Schenkelvene einmünden.

Vena portae.

Die Pfortader (*V. portae s. portarum*) bildet ein System von Gefäfsen, welches das venöse Blut aus sämmtlichen dem Digestionsapparat angehörenden Baucheingeweiden, ausgenommen die Leber, also aus Magen, Darmkanal, Milz und Pankreas der Leber zuführt, aus der es alsdann, nach erfolgter Verwendung, durch die Lebervenen in die untere Hohlvene abfliefst, und kann demnach als mittelbarer Ast der letztern betrachtet werden. In ihrer Verbreitungsweise unterscheidet die Pfortader sich darin von allen übrigen Venen des Erwachsenen, dafs sie, wie einerseits mit convergirenden Aesten aus den Capillargefäfsnetzen der genannten Eingeweide hervorgehend, so andererseits, nach Analogie der Arterien, mit divergirenden und successiv immer feiner werdenden Aesten sich an der Leberpforte in die Substanz der Leber einsenkt, somit am Anfang wie am Ende capilläre Ausbreitungen darstellt, die dort mit den Endigungen der betreffenden Arterien, hier mit den Anfängen der Lebervenen zusammenhängen. Aufser an der Endausbreitung in der Leber communicirt die Pfortader auch noch an einigen andern Stellen mit Aesten oder selbst mit dem Stamme der untern Hohlvene. So verbinden sich constant die *Vv. mesentericae* mit den Geflechten der Beckenhöhle, insbesondere mit dem Mastdarmgeflecht, und einen fernern Zusammenhang vermitteln die Venennetze an der Aufsenfläche des Bauchfells, von welchen Züge an der hintern Bauchwand theils in Aeste der Pfortader, hauptsächlich die *Vv. colicae*, theils in die sich zur untern Hohlvene begebenden *Vv. lumbales, vesicales* und *haemorrhoidales* übergehen. — Die Venen des Pfortadersystems, durchweg klappenlos und sehr dünnwandig, zerfallen in die dasselbe zusammensetzende Wurzeln, und in den von diesen gebildeten Stamm mit seiner Endausbreitung.

Die Wurzeln der Pfortader entsprechen den unpaaren Aesten der Bauchaorta, mit Ausschlufs der Leberarterie, und begleiten dieselben in einfacher Zahl. Es sind folgende:

a) *V. lienalis s. splenica* (Milzvene), beträchtlich stärker als die gleichnamige Arterie, zieht hinter und unter dieser, aber in mehr gestreckter Richtung, vom Hilus der Milz, aus der sie mit einer der Menge der hier befindlichen Oeffnungen entsprechenden Anzahl von Aesten hervorkommt, längs der hintern Fläche des Pankreas fast horizontal nach rechts gegen den Anfang des Pfortaderstammes, und nimmt

in ihrem Laufe die *Vv. gastricae breves, gastro-epiploica sinistra* und *pancreaticae* auf, öfters auch noch die *V. mesenterica inferior*, seltner die *V. gastrica superior*. — Mitunter ist sie doppelt, in einzelnen Fällen selbst dreifach.

b) *V. gastrica superior* (obere Magenvene) entspricht der *A. coronaria ventriculi sinistra*, neben welcher sie von links nach rechts längs der kleinen Curvatur des Magens ihren Lauf nimmt, empfängt Aeste vom Ende der Speiseröhre und der Cardia, vom obern Theil der vordern und hintern Wand des Magens und dem Pylorus, und vom Anfange des Duodenum, und mündet in den Stamm der Pfortader, seltner in die Milzvene.

c) *V. mesenterica superior s. major* (obere oder große Gekrösvene) geht als ein etwa 5''' dicker Stamm, im untern Theil vor, weiterhin an der rechten Seite der gleichnamigen Arterie, aufwärts bis hinter den Kopf des Pankreas, wo sie in den Anfang des Pfortaderstammes übergeht, und nimmt auf diesem Wege die *Vv. intestinales*, *iliocolica*, *colica dextra* und *colica media*, sowie zuletzt noch die *V. gastroepiploica dextra* (die sich öfters mit der *V. colica dextra* vereinigt) und *Vv. pancreatico-duodenales* auf, welche beiden letztgenannten Venen indeſs mitunter sich unmittelbar in den Stamm der Pfortader einsenken. Ziemlich häufig mündet in die obere Gekrösvene auch die *V. mesenterica inferior*, und beim Fötus tritt zu ihr in den drei ersten Monaten die vom Nabelbläschen kommende und später mit diesem schwindende *V. omphalo-mesaraica*.

Fig. 188.

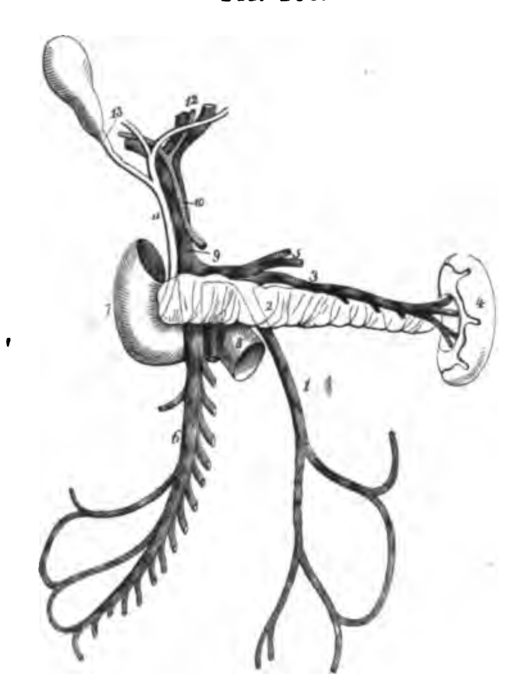


Fig. 188. Die Venen des Pfortadersystems. — 1. V. mesenterica inferior s. minor, am obern Ende bedeckt vom Pankreas (2). 3. V. lienalis, mit mehrern Aesten am Hilus der Milz (4) hervortretend. 5. V. gastrica superior, welche hier in die Milzvene mündet. 6. V. mesenterica superior s. major. 7. Absteigender Theil des Duodenum; 8. unterer Quertheil desselben, vor welchem die letztgenannte Vene nebst der gleichnamigen Arterie weggehen. 9. Stamm der Pfortader, hinter und zwischen der A. hepatica (10) und dem Ductus choledochus (11) gelegen; 12. Endtheilung derselben beim Eintritt in die Leberpforte. 13. Gallenblase mit ihrem Ausführungsgange.

d) *V. mesenterica inferior s. minor* (untere oder kleine Gekrösvene) entsteht, analog der Endtheilung der gleichnamigen Arterie, aus dem Zusammenfluſs der *Vv. haemorrhoidalis superior* und *colica sinistra*, steigt zwischen den Blättern des *Mesocolon descendens* bis hinter das Pankreas in die Höhe, und mündet hier in die *V. lienalis* oder, sich etwas nach rechts biegend, in den obern Theil der *V. mesenterica superior*.

Der Stamm der Pfortader erstreckt sich von der Gegend hinter dem Kopf des Pankreas und oberem Quertheil des Duodenum, wo er durch die fast rechtwinkelige Vereinigung der *V. lienalis* und *V. mesenterica superior* entsteht, in fortgesetzter Richtung der letztern, als ein etwa 3'' langes und 7''' starkes Gefäſs, im *Lig. hepatico-duodenale*, hinter und zwischen der *A. hepatica* und dem *Ductus choledochus*, vor der untern Hohlvene, von dieser durch das Winslow'sche Loch getrennt, mit einer leichten Neigung nach rechts und vorn, aufwärts gegen den rechten Theil der Leberpforte, und zerfällt, hier angelangt, unter einem sehr stumpfen Winkel, an der Theilungsstelle eine flache Erweiterung (*Sinus venae portae*) darstellend, in zwei Hauptäste, einen kürzern und weitern rechten, und einen längern und engern linken, für die entsprechenden Leberlappen, in die sie, dem Zuge der Leberarterie und des Leberganges folgend, nach wiederholter Spaltung eintreten, um sich weiter im Parenchym zu verästeln. In den Stamm der Pfortader mündet öfters die *V. gastrica superior*, ferner gelangen zu ihm mitunter die *Vv. gastro-epiploica dextra* und *pancreatico-duodenales*, nicht selten auch die *V. pylorica* und *V. cystica*, von denen jedoch ebenso oft jene erst in den linken, diese in den rechten Hauptast sich einsenkt, und von seiner Theilungsstelle treten häufig einige kleine Zweige zum Spigel'schen Leberlappen. — In seltenen Fällen begiebt sich die Pfortader, statt zur Leber, unmittelbar zur untern Hohlvene, oder reicht selbst bis zum rechten Vorhof des Herzens.

Blutadern des kleinen Kreislaufs.

Lungenvenensystem.

Die Lungenvenen (*Venae pulmonales*), welche das arteriell gewordene Blut von den Lungen zum linken Vorhof des Herzens führen, sind vier, etwa 6‴ dicke, kurze, durchweg klappenlose Stämme, auf jeder Seite zwei, ein oberer und ein unterer. An der Lungenwurzel mit mehrern, sich alsbald vereinigenden Aesten vor der Lungenarterie und dem Bronchus hervortretend, dringen sie sogleich in den Herzbeutel, ziehen, von dem visceralen Blatte desselben grofsentheils bekleidet, in der Länge von 1/2″ ein- und etwas rückwärts, die obern in schräg absteigender, die untern in horizontaler oder selbst etwas aufsteigender Richtung, und münden an der hintern Wand des linken Vorhofs des Herzens mit vier Oeffnungen, von denen die beiden obern ein wenig weiter von einander abstehen, als die beiden untern. Die rechten Lungenvenen sind etwas stärker als die linken, und ebenso die obern etwas stärker als die entsprechenden untern. Im Verlaufe zum linken Vorhof gehen die rechten Lungenvenen hinter der obern Hohlvene und dem rechten Vorhof weg, und befindet sich die obere, welche das Blut aus dem obern und mittlern Lappen der rechten Lunge aufnimmt, vor der rechten Lungenarterie und dem Bronchus, die untere, aus dem untern rechten Lungenlappen kommende, abwärts von ihnen; von den linken Lungenvenen, die den entsprechenden beiden Lappen der linken Lunge angehören, liegt die obere anfangs vor, weiterhin unter der linken Lungenarterie, die untere durchweg unterhalb derselben.

Mitunter ist ihre Zahl vermindert, indem die beiden Lungenvenen derselben Seite, namentlich die linken, sich vor ihrer Einmündung in das Herz zu Einem Stamme vereinigen. Oefter sind dieselben, in Folge des Getrenntbleibens ihrer Aeste, um eine vermehrt, namentlich an der rechten Seite, wo nicht selten zwischen der obern und der untern noch eine, sich sonst mit der obern verbindende, eigne mittlere Lungenvene auftritt. Bisweilen finden sich deren sechs, entweder 3 an jeder Seite, oder 2 an der einen und 4 an der andern; selten steigt ihre Zahl selbst auf sieben.

II. Vom Lymphgefäfssystem.

Das Lymphgefäfssystem hat zum Inhalt theils Lymphe, eine beim Stoffwechsel in allen Geweben sich abscheidende Flüssigkeit, theils den im Darmkanal aus der eingenommenen Nahrung gewonnenen Chylus, und bildet einen Anhang des Venensystems, in das es seinen Inhalt zunächst ergiefst. Es besteht aus einem durch den ganzen Körper verbreiteten Systeme häutiger Röhren, Lymphgefäfse, und aus zahlreichen, an bestimmten Stellen zwischen diese eingelagerten drüsigen Körpern, Lymphdrüsen.

Die Lymphgefäfse oder Saugadern (*Vasa lymphatica s. absorbentia*) dienen zur Aufnahme und Fortleitung der genannten Säfte, welche durch sie dem Centrum zuströmen. Dieselben kommen wahrscheinlich in allen mit Blutgefäfsen versehenen Theilen des Körpers vor, sind jedoch an einigen Orten noch unbekannt oder nicht mit Sicherheit festgestellt, so im Parenchym einiger Organe, in der Substanz des Gehirns und Rückenmarks, im Augapfel, im innern Gehörorgan, in den fibrösen Gebilden, in den Knorpeln, im Innern der Knochen, endlich im Mutterkuchen und Nabelstrange. Hinsichtlich ihrer Anordnung stimmen die Lymphgefäfse im Wesentlichen mit den Venen überein. An und zwischen den Gewebstheilen mittelst feiner Wurzeln beginnend, nehmen sie ihren Lauf in centripetaler Richtung, und sammeln sich allmälig durch die stete Einmündung neuer Aeste, auf ihrem Wege eine oder einige Lymphdrüsen durchsetzend, zu immer stärkern Gefäfsen, bis sie zuletzt sämmtlich in zwei Hauptstämme übergehen, einen längern linken und einen weit kürzern rechten, welche sich an den entsprechenden Seiten in die grofsen Venen, unweit vom Herzen, einsenken. Noch anderweitige directe Verbindungen zwischen dem Lymphgefäfs- und dem Venensystem, wie sie mitunter zwischen untergeordneten Aesten beider Systeme, namentlich in der Bauchhöhle, angetroffen werden, scheinen in der Regel nicht vorzukommen.

Die Anfänge der Lymphgefäfse bilden feine Röhrchen (Lymphcapillaren), welche zu Netzen mit einander verbunden sind, ähnlich den Capillarnetzen der Blutgefäfse, von ihnen aber wesentlich darin unterschieden, dafs sie geschlossen sind, während diese mit den Endigungen der Arterien zusammenhängen. An einigen Stellen, so namentlich an den Darm-

zotten, scheinen die netzförmigen Ausbreitungen der Lymphcapillaren in noch feinere Gänge auszulaufen, die, einer eignen membranösen Wandung entbehrend, als einfache Hohlräume zwischen den Gewebstheilen sich hinziehen. Die stärkern Gefäſse, welche aus den Lymphcapillaren hervorgehen, treten in benachbarte Lymphdrüsen, sowie, nach Durchsetzung derselben, häufig in darauf folgende, auch wohl nach einander in noch mehrere, und erreichen so früher oder später den Hauptstamm, in welchen sie münden. Sie verlaufen meistens ganz gerade, nur an wenigen Stellen etwas gebogen oder geschlängelt, und vereinigen sich mit einander gewöhnlich unter spitzen Winkeln. Indeſs sind diese Verbindungen bei ihnen im Allgemeinen weit sparsamer, als bei den Venen, und mitunter durchziehen sie längere Strecken, ohne Aeste aufzunehmen oder abzugeben, daher auch ohne Aenderung ihres Durchmessers. Ziemlich häufig spalten sie sich gabelig, um weiterhin, nach Umschreibung eines kürzern oder längern inselartigen Raumes, wiederum zu einfachen Stämmen zusammenzuflieſsen, und bisweilen zerfallen sie in mehr oder minder zahlreiche Aeste, welche, bald unter einander, bald mit denen benachbarter Gefäſse sich vereinigend, zu weitmaschigen Netzen zusammentreten.

In ihrem Verlaufe folgen die Lymphgefäſse gröſstentheils den Blutgefäſsen, dieselben meist in mehrfacher Zahl begleitend und sich genau an sie anschlieſsend, und zwar folgen sie entweder den Venen oder, wo diese sich neben Arterien befinden, mehr dem Zuge der letztern. Gleich den Venen zerfallen sie ebenfalls in oberflächliche und tiefliegende, und findet sich bei ihnen diese Anordnung, auſser an der Peripherie des Körpers, auch an vielen innern Organen, an denen sie somit zum Theil an deren Oberfläche verlaufen, zum Theil aus dem Parenchym mit den Blutgefäſsen hervortreten. Die oberflächlichen Lymphgefäſse sind weit zahlreicher als die tiefen, und begleiten die entsprechenden Blutgefäſse immer in beträchtlicher Menge, an einzelnen Stellen bis zu 20 bis 30, während von den tiefen nur ein oder höchstens 2-4 Stämme je einem Blutgefäſsstamm sich zugesellen. Oefters stehen die oberflächlichen und die tiefen Lymphgefäſse mit einander in Verbindung, doch sind im Allgemeinen Anastomosenbildungen bei ihnen seltner als bei den entsprechenden Venen. Mit der fortschreitenden Annäherung an das Centrum nehmen die Lymphgefäſse successiv an Stärke zu, jedoch nicht in demselben Maaſse, wie sie, in Folge ihrer stetigen Vereinigung, allmälig an Zahl abnehmen, und muſs daher die Capacität des Lymphgefäſssystems vom Ursprunge bis ans Ende sich ebenmäſsig vermindern. Den entsprechenden Venen stehen sie überall an Gröſse nach, die Hauptstämme in weit höherem Grade als die Gefäſse kleinern Calibers, und ihre Gesammtcapacität ist, trotz der weit gröſsern Anzahl der Lymphgefäſse des Körpers, bedeutend geringer, als die des Venensystems.

Die Wandungen der Lymphgefäſse sind überaus dünn, so daſs ihr Inhalt überall deutlich durchscheint, und es zeigen dieselben daher bei der Anfüllung mit klarer Lymphe ein helles, farbloses Ansehen, bei Anwesenheit von Chylus dagegen eine weiſsliche, milchige Färbung. Im Innern besitzen die Lymphgefäſse ähnliche Klappen, wie die Venen, aber in noch gröſserer Zahl, da sie meistens in kürzern Abständen auf einander folgen, und ebenfalls so angebracht, daſs sie einen Rücktritt der eingeschlossenen Flüssigkeit abhalten. Die Klappen sind gewöhnlich halbmondförmig, stehen in der Regel paarweis, und haben eine schräge Richtung, mit dem freien concaven Rande dem Herzen zugekehrt. Bisweilen findet sich, statt eines Klappenpaars, nur eine einfache Klappe, selten deren drei in gleicher Höhe, und mitunter sind die beiden Klappen eines Paars zu einer ringförmigen mit einander verschmolzen. Am dichtesten stehen dieselben in den vom Hauptstamme entferntern Lymphgefäſsen, fehlen aber in den feinsten, capillaren Aestchen. Die Stellen, an welchen die Klappen mit ihrem convexen Rande festsitzen, sind durch leichte Einschnürungen angedeutet, deren Zwischenräume als schwache Ausbuchtungen sich darstellen, und es erhalten hierdurch die Lymphgefäſse im angefüllten Zustande ein ihnen eigenthümliches, knotiges Ansehen.

Hinsichtlich ihrer Struktur verhalten die Lymphgefäſse sich im Wesentlichen den Venen analog, und erscheint ihre Wandung, bis auf die feinern Gefäſse mit einem Durchmesser von $1/10'''$ herab, in gleicher Weise aus drei Häuten zusammengesetzt. Von diesen besteht die innere aus einem einfachen Pflasterepithelium und einer netzförmigen Ausbreitung longitudinal verlaufender elastischer Fasern, die mittlere aus quergerichteten Muskelfaserzellen nebst beigemengtem elastischem und Bindegewebe, endlich die äuſsere aus einer Längsschicht von Bindegewebs- und elastischen Fasern nebst einem mehr oder minder entwickelten Netzwerk von schräg und longitudinal gerichteten glatten Muskeln. An den feinsten Röhrchen bildet die Wand, wie an den Blutgefäſscapillaren, eine strukturlose Membran mit einer, durch ihre längsovalen Kerne sich charakterisirenden Epithelialbekleidung, an deren Endigungen noch an einigen Stellen als eigentliche

Lymphgefäfswurzeln wandungslose Gewebsräume sich anschliefsen. Die Klappen der Lymphgefäfse sind ähnlich zusammengesetzt wie die Venenklappen. Ernährungsgefäfse, in ihrer Verbreitungsweise mit denen der Arterien und Venen übereinstimmend, sind an den gröfsern Lymphgefäfsen nachgewiesen, dagegen haben sich Nerven bis zu ihnen nicht verfolgen lassen. — Wie in ihrem Bau, so entsprechen die Lymphgefäfse den Venen auch in ihren physikalischen und vitalen Eigenschaften. Trotz der viel geringern Dicke ihrer Wandung stehen sie denselben an Festigkeit nicht nach, sind noch bedeutend elastischer, und besitzen auch einige organische Contractilität.

Die Lymph- oder Saugaderdrüsen (*Glandulae lymphaticae s. conglobatae*), auch Lymphknoten (*Ganglia lymphatica*) genannt, sind rundliche oder mehr plattlängliche Körper von bohnenartiger oder elliptischer Form, mäfsiger Consistenz und etwas unebener Oberfläche, welche sich an bestimmten Stellen, von lockrem Bindegewebe umgeben, zwischen den Lymphgefäfsen eingelagert finden, diese in ihrem Laufe unterbrechend. Sie variiren in ihrer Gröfse vom Umfang eines Hanfkorns bis zu dem einer Mandel und darüber, und besitzen eine grauröthliche, jedoch hie und da verschiedentlich modificirte, so an der Lungenwurzel meist bläuliche oder schwarze Farbe. Im Allgemeinen sehr ungleichmäfsig vertheilt, haben sie ihren Sitz vornehmlich in bindegewebsreichen, gegen Druck geschützten Gegenden, und liegen gröfstentheils in Haufen beisammen, seltener vereinzelt. Am zahlreichsten finden sie sich in der Leistengegend, in der Achselhöhle, am Halse, und innerhalb der Brust-, Bauch- und Beckenhöhle, insbesondere an der Wurzel der Lungen und im Gekröse, und fehlen dagegen gänzlich an den Händen und Füfsen, am Rücken, an der Schädeldecke, in der Schädelhöhle und dem Rückgratskanale, endlich im Parenchym der Organe. Jede Lymphdrüse hängt an mehrern, wenigstens an zwei, gewöhnlich einander gegenüberliegenden Punkten mit Lymphgefäfsen zusammen, von denen die einen an der äufsern, convexen Seite in sie eintreten, *Vasa inferentia*, die andern, meist sparsamern, aber stärkern, an der innern, mehr platten Seite aus ihr austreten, *Vasa efferentia;* an der Stelle, wo letzteres geschieht, besitzt die Drüse öfters eine leichte Einbuchtung, *Hilus*, welche zugleich den gröfsern Blutgefäfsen zum Durchtritt dient. Sehr wenige oder vielleicht keine Lymphgefäfse gelangen zum Hauptstamme, ohne eine Lymphdrüse passirt zu haben, und viele durchsetzen auf ihrem Wege nach einander deren zwei, drei und mehr, die mitunter kettenförmig an ihnen aufgereiht erscheinen. An mehrern Stellen bilden die Lymphdrüsen, im Verein mit den zugehörigen Lymphgefäfsen, geflechtartige Ausbreitungen, Lymphgefäfsgeflechte (*Plexus lymphatici*), welche meistens den Venen entlang sich hinziehen.

In ihrer Zusammensetzung zeigen die Lymphdrüsen viele Analogie mit den Peyer'schen Drüsen und den solitären Follikeln des Darms. Man unterscheidet an ihnen zunächst eine sie umkleidende, dünne, aber ziemlich feste, membranöse Hülle, gebildet aus Bindegewebe mit feinen elastischen Fasern, und ein in dieser eingeschlossenes Parenchym. Letzteres erscheint, jedoch nicht immer gleich deutlich, in zweierlei Substanzen geschieden, in eine Rinden- und eine Marksubstanz. Die Rindensubstanz, welche als eine, an den gröfsern Drüsen etwa 2-3''' dicke Schicht sich rings um das Organ erstreckt, nur die Stelle des Hilus freilassend, hat zur Grundlage ein, durch die netzförmige Vereinigung zahlreicher, von der Innenfläche der gemeinsamen Hülle ausgehender, bindegewebiger Bälkchen und Blättchen gebildetes Fachwerk, und enthält in dessen rundlicheckigen, sämmtlich unter einander zusammenhängenden Maschenräumen (Alveolen) eine, durch die Scheidewände dieser letztern in ebenso viele einzelne Klümpchen (Follikel, Acini) abgetheilte, graue Pulpa, bestehend aus einem, mit feinen Blutgefäfsen reichlich durchzogenen zarten Fasergerüst als Fortsetzung des die ganze Rinde durchsetzenden gröbern Balkennetzes, und aus einer Anhäufung darin eingelagerter Lymph- und Chyluskörperchen, nebst vielen freien Kernen. Die Marksubstanz, welche am Hilus frei zu Tage tritt, sonst überall von der Rindensubstanz umgeben ist, hat ebenfalls auf dem Durchschnitt ein schwammiges Gefüge, erzeugt durch ein, aus kleinern und unregelmäfsig verbundenen Bälkchen zusammengesetztes Fasernetz und in ihm verbreiteten feinen Blutgefäfsen, umschliefst aber aufserdem ein dichtes Geflecht vielfach mit einander anastomosirender, stärkerer und schwächerer Kanäle (Lymphröhren, Markschläuche), die von einer strukturlosen Membran, nach Andern einem netzförmig durchbrochenen Gewebe, eingegrenzt sind und je ein oder einige Blutgefäfschen enthalten. Mit den sie durchsetzenden Lymphgefäfsen hängt die Drüsensubstanz in folgender Weise zusammen. Die *Vasa inferentia* theilen sich bei ihrer Annäherung an die Drüse in Aeste, welche unter weiterer Verzweigung, an mehrern Punkten der Aufsenseite des Organs die Hülle durchbohrend, in die Rindensubstanz eindringen, wo sie fein vertheilt die Scheidewände der Alveolen durch-

ziehen und in letztere frei münden, bis dann mit dem Beginne der Marksubstanz wieder Lymphbahnen mit eignen Wänden zu Stande kommen, die unter geflechtartiger Vereinigung sich gegen den Hilus begeben und, indem sie zu immer stärkern Stämmchen zusammenfliefsen, schliefslich in ein oder einige, hier aus der Drüse hervortretende *Vasa efferentia* übergehen; nach einigen Beobachtern sollen die Lymphröhren sich nicht in die ausführenden Lymphgefäfse fortsetzen, sondern zu den Alveolen der Rindensubstanz wieder zurückkehren, so dafs sie nur ein Verbindungssystem zwischen den Alveolen einer Lymphdrüse darstellen. Die Vertheilung der Blutgefäfse, mit denen die Lymphdrüsen sehr reichlich versehen sind, ist in beiden Substanzen etwas verschieden. Gewöhnlich besitzt jede Drüse, aufser einer Anzahl kleinerer, hie und da die Hülle durchsetzender und sich hauptsächlich in dieser vertheilender Blutgefäfse, eine gröfsere Arterie und eine entsprechende Vene, die am Hilus ein- und austreten, und von denen, nachdem sie mit ihren stärkern Aestchen die Marksubstanz durchzogen haben, feinere Verzweigungen zur Rinde gelangen, wo sie, an den Scheidewänden der Alveolen hinziehend, dann in letztere selbst eintretend, sich in dem zarten Fasergerüst der Follikel als ein dichtes Capillarnetz vertheilen. Mit den Arterien gelangen zu den gröfsern Lymphdrüsen meistens auch einige Nervenfäden, die sich indefs nur eine kurze Strecke weit ins Innere derselben verfolgen lassen.

Die in den Lymphgefäfsen enthaltenen Säfte, Lymphe und Chylus, befinden sich in einer fortwährenden Strömung, gleich dem Blute, ohne jedoch durch eine ähnliche Kraft fortgetrieben zu werden, wie die auf das letztere vom Herzen einwirkende. Der Eintritt in die Wurzeln der Gefäfse erfolgt vielmehr wohl hauptsächlich durch Imbibition, und das weitere Fortrücken wird vermittelt, theils durch den Druck, welchen die Nachbartheile bei ihren Bewegungsthätigkeiten auf die Lymphgefäfse ausüben, theils durch die eigne Elasticität und Contractilität der Gefäfswandungen, während zugleich die Klappenbildung im Innern das Rückwärtsströmen verhütet. In den Lymphdrüsen geht vermuthlich vorzugsweise die Bildung der zelligen Elemente vor sich, und als Bereitungsstelle derselben scheinen besonders die Follikel der Rindensubstanz zu dienen, in denen Lymphe und Chylus mit dem Blute aufs Reichlichste in Berührung treten. Aufserdem mögen dieselben aber auch in ihnen eine chemische Veränderung erfahren, und namentlich erfolgt daselbst wahrscheinlich eine Vermehrung des Faserstoffs und Verminderung des Wassergehalts. Das Verhalten jener Säfte selbst anlangend, zeigt sich eine wesentliche Uebereinstimmung in der Zusammensetzung beider.

Die Lymphe (*Lympha*) ist eine klare, farblose oder blafsgelbliche, mitunter aber, so öfters in der Milz, durch Beimischung von Blut röthlich gefärbte, fadenziehende Flüssigkeit von etwas salzigem Geschmacke und schwach alkalischer Reaktion, und besteht, gleich dem Blute, aus einem flüssigen Theil (Plasma), mit darin in zahlloser Menge suspendirten geformten Elementen (Lymphkörperchen), sowie einer geringen Zahl feiner Elementarkörnchen und mitunter freier Kerne. Die Lymphkörperchen oder -kügelchen sind blasse, rundliche, kernhaltige Zellen von $^1/_{500}$-$^1/_{200}$''' im Durchmesser, und zeigen sich völlig identisch mit den farblosen Körperchen des Blutes. Sie haben ursprünglich ein homogenes oder feinkörniges Ansehen, mit nur wenig bemerkbarem Kern, der aber nach Auflösung der Hülle durch Zusatz von Essigsäure, oder schon nach Einwirkung von Wasser, deutlich hervortritt, und dieser ist meist einfach, seltner mehrfach, von rundlicher Form, mitunter etwas eingekerbt oder auch wohl biscuitartig eingeschnürt als Andeutung einer Theilung. Die Menge der geformten Elemente, in der Lymphe stets geringer als im Blute, variirt ein wenig in den verschiedenen Körpertheilen, und ist im Allgemeinen ansehnlicher in den Lymphgefäfsen nach deren Durchgang durch die Lymphdrüsen, als vorher. — Die chemische Analyse ergiebt in der Lymphe etwa vier Procent feste Theile, und zwar Albumin, Fibrin, Extractivstoffe, etwas Fett, Chloralkalien, phosphorsaure und schwefelsaure Alkalien, und eine geringe Menge von Erdphosphaten und Eisen. Den Gefäfsen entzogen, unterliegt die Lymphe alsbald einer Gerinnung, und scheidet sich, gleich dem Blute, in klares Serum und in eine, jedoch nur weiche und gallertartige Placenta.

Der Chylus oder Milchsaft (*Chylus*), welcher sich nur in den vom Darmkanal zum Milchbrustgang führenden Gefäfsen und in letzterem selbst vorfindet, hat eine milchweifse Farbe und ein opalisirendes Ansehen, und ist, wie die Lymphe, von etwas salzigem Geschmack und schwach alkalischer Reaction. Sein Verhalten wechselt einigermaafsen, sowohl nach der Beschaffenheit der genossenen Nahrung, als auch insbesondere vor und nach dem Durchgange durch die Drüsen, und im Milchbrustgang erscheint er bisweilen röthlich gefärbt. Die Formelemente des Chylus sind theils kernhaltige Zellen, Chyluskörperchen, von ganz gleicher Zusammensetzung und Gröfse wie die Lymphkörperchen und farblosen Blutkörperchen,

theils **Körnchen** von unmefsbarer Feinheit, bestehend **aus** Fettmolekülen im Zustande feinster **Vertheilung**. Auf der Anwesenheit dieser **letztern**, überaus zahlreichen Elemente beruht das milchige Ansehen des Chylus, welches daher schwindet, wenn man durch Behandlung mit **Aether** die Fetttheilchen auflöst. Die **Menge des Fettes**, in der Nähe des Darms am gröfsten, wird mit dem weitern Fortrücken des Chylus immer geringer, während in gleichem Maafse **die Zahl** der eigentlichen Chyluskörperchen, durch eine, vornehmlich in den Drüsen stattfindende **Vermehrung**, mehr und mehr zunimmt. — In seinem chemischen Verhalten unterscheidet sich der Chylus von der Lymphe hauptsächlich nur durch grofsen Fettgehalt, und die Gerinnung geschieht ebenfalls unter Bildung eines sehr weichen Coagulums, wobei das grofsentheils im Serum suspendirt bleibende Fett sich mitunter an dessen Oberfläche rahmartig absetzt.

Bei der speciellen Beschreibung theilt man die Lymphgefäfse nebst den zugehörigen Lymphdrüsen in eine Anzahl von Gruppen, nach ihrer Verbreitung am Kopfe und Halse, an den obern Extremitäten, der Brust, den untern Extremitäten, dem Becken und dem Bauche, und reiht hieran die beiden Hauptstämme, in welche sie zuletzt übergehen.

I. Lymphgefäfse des Kopfes und Halses.

Diese zerfallen in Lymphgefäfse der Organe im Innern des Schädels, der Bedeckungen desselben, des Antlitzes und des Halses.

1. Lymphgefäfse im Innern des Schädels. In der Gehirnsubstanz und der Dura mater sind Lymphgefäfse noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden, ebenso wenig wie im Rückenmark und dessen Häuten. Dagegen finden sich reichliche Lymphgefäfsnetze sowohl an der Peripherie des grofsen und des kleinen Gehirns, daselbst in mehreren Schichten theils in der Pia mater, theils in der Bindegewebslage zwischen dieser und der Arachnoidea ausgebreitet und grofsentheils dem Zuge der entsprechenden Venen folgend, als auch in den Hirnhöhlen, wo sie die *Plexus chorioidei* durchsetzen und sich zu einem ansehnlichen Stämmchen sammeln, das die *V. magna Galeni* begleitet. Sie verlassen die Schädelhöhle durch dieselben Oeffnungen, welche den Blutgefäfsen zum Durchgange dienen, und begeben sich zu den tiefen Halsdrüsen. Lymphdrüsen sind im Innern des Schädels nirgends vorhanden.

2. Lymphgefäfse der Bedeckungen des Schädels. Ueberall in und unter der Kopfhaut mit feinen Netzen entstehend, treten dieselben jederseits zu einer Anzahl stärkerer Stämmchen zusammen, und diese wenden sich, im Unterhautbindegewebe hinziehend, theils gegen das Hinterhaupt, theils gegen die Schläfe. Die der Hinterhauptsgegend angehörigen gehen an dieser und hinter dem Ohre entlang abwärts, die einen zum obern Theil des Nackens, die andern zum Warzenfortsatz des Schläfenbeins, und durchsetzen an beiden Stellen einige kleine Lymphdrüschen, dort 2-3 Hinterhaupts- oder Nackendrüsen (*Glandulae occipitales*), hier ebenso viele Hinter- oder Unterohrdrüsen (*Gl. subauriculares s. auriculares posteriores*), jene auf dem Ursprung des *M. occipitalis*, diese auf dem sehnigen Ende des *M. sternocleidomastoideus* gelegen; ihre *Vasa efferentia* begeben sich theils zum äufsern, theils zum innern Drosselgeflecht. Diejenigen der Schläfengegend verlaufen, vom Scheitel niedersteigend, über den Jochbogen und vor dem äufsern Ohr entlang, und treten hier durch 2-4 kleine Drüsen, vordere Ohr- oder oberflächliche Antlitzdrüsen (*Gl. auriculares anteriores s. faciales superficiales*), die theils auf, theils in der Parotis liegen und deren *Vasa efferentia* sich zu den Unterkiefer- und den oberflächlichen Halsdrüsen begeben.

3. Lymphgefäfse des Antlitzes. Sie zerfallen in oberflächliche und tiefe. *a*) Die oberflächlichen, welche aus sämmtlichen Weichtheilen des Antlitzes hervorgehen, steigen in der Richtung der *V. facialis anterior* zum Unterkiefer und über den untern Rand desselben herab, und begegnen hier 6-10 dicht unter und hinter diesem befindlichen Drüsen, Unterkieferdrüsen (*Gl. submaxillares*), die auf der gleichnamigen Speicheldrüse, bedeckt vom oberflächlichen Blatte der Halsfascie, in der Gegend zwischen Kinn und Insertion des Kopfnickers, ihre Lage haben, und in welche auch Lymphgefäfse von innen her, aus den Theilen am Boden der Mundhöhle und von der Gegend der Mandel, eintreten. Gewöhnlich trifft man auch noch einige Drüsen über dem Kieferrande, meist etwas nach vorn vom Masseter. *b*) Die tiefen kommen von der Augenhöhle, der innern Nase, der Schläfen- und der Flügelgaumengrube, dem Gaumen, der Seitenwand der Mundhöhle und dem obern Theil des Schlundkopfs, und begeben sich zu einer Anzahl nach innen vom Aste des Unterkiefers, in der Nähe der *V. maxillaris interna*, befindlicher Drüsen, tiefe Antlitz- oder innere Kieferdrüsen (*Gl. faciales profundae s. maxillares internae*), deren 3-6 auf dem hintern Theil des *M. buccinator* und an

der Seitenwand des Schlundkopfs, ferner einige an der Innenseite der Parotis oder zwischen den Läppchen derselben, da wo diese in der Tiefe den Hals des Unterkieferastes berührt, gelagert sind.

4. Lymphgefäſse des Halses. Dieselben ziehen an der Seite des Halses, theils mehr oberflächlich, theils in der Tiefe, abwärts, und bilden zwei mächtige, von gröſsern und kleinern Drüsen reichlich durchsetzte Netzwerke, das äuſsere und das innere Drosselgeflecht.

a) Das äuſsere Drosselgeflecht (*Plexus jugularis externus*) verläuft, in Begleitung der *V. jugularis externa*, längs der Auſsenfläche des Kopfnickers, nur von der Haut und dem Platysma myoides verdeckt, und setzt sich zusammen aus den Lymphgefäſsen des Hinterhaupts und der Hinterohrgegend, sowie aus einem Theil der oberflächlichen Lymphgefäſse der Schläfe und des Antlitzes, zu denen dann noch diejenigen der oberflächlichen Theile des Halses und Nackens hinzukommen. Die zu ihm gehörigen, gewöhnlich nur kleinen Drüsen, oberflächliche Halsdrüsen (*Gl. cervicales superficiales*), liegen, 4-6 an der Zahl, am obern Abschnitt des Halses, theils auf dem *M. sternocleidomastoideus*, theils an dessen vorderm und hinterm Rande, und auſserdem finden sich öfters einige Drüsen weiter unten, sowohl vorn am Halse auf dem *M. sternohyoideus*, als auch, aber seltner, im Nacken auf dem *M. cucullaris*. Die *Vasa efferentia* derselben begeben sich abwärts zu den untern tiefen Halsdrüsen.

b) Das innere Drosselgeflecht (*Plexus jugularis internus*) erstreckt sich in der Tiefe des Halses, dem Laufe der *V. jugularis communis* folgend, von der Schädelbasis bis hinab zum Eingang in die Brusthöhle, und wird gebildet durch die Lymphgefäſse der Schädelhöhle, die Mehrzahl derer der Schläfe, die tiefen und einen Theil der oberflächlichen Lymphgefäſse des Antlitzes, und die der Zunge, denen weiterhin die Lymphgefäſse des Schlundkopfs, des Kehlkopfs und der Schilddrüse, des Halstheils der Luft- und Speiseröhre, der tiefen Hals- und Nackenmuskeln, und die mit den Vertebralgefäſsen aus deren Knochenkanal hervortretenden, sowie endlich die *Vasa efferentia* des äussern Drosselgeflechts sich anschlieſsen. Die zum Theil sehr ansehnlichen Drüsen desselben, tiefe Halsdrüsen (*Gl. cervicales profundae s. jugulares*), deren Zahl sich auf 20-30 beläuft, sind in der ganzen Länge des Halses um die groſsen Gefäſsstämme vertheilt, auf und neben denen sie liegen, bedeckt vom Kopfnicker, mitunter aber dessen vordern und hintern Rand etwas überragend, und werden in obere und untere unterschieden. Die obern (*Gl. cervicales profundae superiores*) befinden sich zur Seite des Schlundkopfes, zwischen diesem und dem obern Theil des Kopfnickers, hauptsächlich an der Vereinigungsstelle der äuſsern mit der innern Kopfvene, und hängen unterwärts durch ihre *Vasa efferentia* mit den folgenden Drüsen zusammen. Die untern (*Gl. cervicales profundae inferiores*), auch Oberschlüsselbeindrüsen (*Gl. supraclaviculares*) genannt, weniger zahlreich und kleiner als die vorigen, liegen im fettreichen Bindegewebe der Oberschlüsselbeingrube, längs der Strecke hinter dem Schlüsselbein zwischen den einander zugekehrten Rändern des Kopfnickers und des Kappenmuskels, auf dem *Plexus brachialis* und den *Mm. scaleni*, bedeckt von der Halsfascie und dem Hautmuskel, und reichen, dem Zuge der *Vasa subclavia* folgend, nach auſsen öfters bis zu den Achseldrüsen.

Die *Vasa efferentia* der untern tiefen Halsdrüsen, in welche somit alle Lymphgefäſse der entsprechenden Seite des Kopfes und des Halses übergehen, vereinigen sich zu einem kurzen, mitunter doppelten Stamm, Drosselstamm (*Truncus jugularis*), welcher in den Hauptlymphstamm seiner Seite, also an der linken in den *Ductus thoracicus*, an der rechten in den *Truncus lymphaticus dexter* mündet, mitunter aber sich selbstständig in das Ende der *V. jugularis communis* oder der *V. subclavia*, seltner in den Vereinigungswinkel beider einsenkt, auch wohl theilweis in jene, theilweis in diese übergeht (Sappey).

II. Lymphgefäſse der obern Extremitäten.

Die Lymphgefäſse dieser Gruppe, umfassend diejenigen des ganzen Arms nebst denen der Bedeckungen des Brustkastens, sowie die der Schulter und des Rückens, zerfallen überall in oberflächliche und tiefe, und begeben sich sämmtlich zur Achselhöhle, wo sie mit einer Anhäufung von 10-12, groſsentheils sehr ansehnlichen Drüsen, Achseldrüsen (*Gl. axillares*), in Verbindung treten; diese erstrecken sich, eingebettet in das, die Achselgefäſse umgebende, lockre, fetthaltige Bindegewebe, an jenen entlang bis ans Schlüsselbein und noch weiter hinauf, und an sie schlieſsen sich einige, abwärts vom Schlüsselbein gelegene Drüsen, Unterschlüsselbeindrüsen (*Gl. infraclaviculares*), welche, mehr oberflächlich, in der Furche zwischen *M. pectoralis major* und *M. deltoideus* sich hinziehen.

1. Lymphgefäſse des Arms. *a*) Die oberflächlichen verlaufen, von den Fingern ausgehend, längs der Dorsal- und der Volar-

seite der Hand und des Vorderarms in Begleitung der Hautvenen aufwärts, gelangen weiter oben, indem die an der Dorsalseite aufsteigenden sich um die Radial- und die Ulnarseite des Vorderarms herum nach vorn biegen, sämmtlich an dessen Volarseite, deren ganze Breite sie einnehmen, und gehen dann über die Ellenbogenbeuge weg zum Oberarm. An diesem steigen sie, der grofsen Mehrzahl nach weiter an der Innenseite desselben verbleibend, nebst den vom Oberarm sich ihnen zugesellenden oberflächlichen Lymphgefäfsen, mit der *V. basilica* in die Höhe, treten hierbei zum Theil durch eine, oberhalb des innern Oberarmknorrens gelegene, einfache oder mehrfache Drüse, oberflächliche Ellenbogendrüse (*Gl. cubitalis superficialis*), und begeben sich zu den Achseldrüsen; nur wenige von ihnen ziehen an der Aufsenseite des Oberarms aufwärts, und gelangen, dem Laufe der *V. cephalica* folgend, zu den Unterschlüsselbeindrüsen. *b*) Die tiefen, geringer an Zahl als die oberflächlichen, mit denen sie, sowohl oberhalb der Handwurzel, als auch in der Ellenbogenbeuge in Verbindung stehen, folgen durchweg dem Zuge der tiefen Blutgefäfse, und begleiten sie bis hinauf zur Achselhöhle, wo sie sich in die untern Achseldrüsen einsenken. Am Vorderarm treten sie mitunter durch 1 oder 2, im Verlaufe der Radial- und der Ulnargefäfse ab und zu vorkommende, kleine Drüsen, Vorderarmdrüsen (*Gl. antibrachii*), und oberhalb der Ellenbogenbeuge durchsetzen sie deren 3-5 oder mehr, Oberarm- oder tiefe Ellenbogendrüsen (*Gl. humerariae s. cubitales profundae*), welche längs den Brachialgefäfsen sich vorfinden.

2. Lymphgefäfse der Bedeckungen des Brustkastens. *a*) Die oberflächlichen, welche der Haut des Brustkastens und der Oberbauchgegend, in der Strecke vom Schlüsselbein bis hinab zur Nabelgegend, angehören, verlaufen im subcutanen Gewebe in querer oder schräg aufsteigender Richtung nach aufsen, und begeben sich theils zu den Unterschlüsselbeindrüsen, der Mehrzahl nach aber um den untern Rand des grofsen Brustmuskels herum in die Achselhöhle zu den Achseldrüsen; auf dem Wege dahin treten sie durch einige, an diesem Muskelrande gelegene Drüsen, oberflächliche Brustdrüsen (*Gl. thoracicae superficiales*), und mitunter trifft man auch eine kleine Drüse, Oberbauchdrüse (*Gl. epigastrica*), auf der *Linea alba*, zwischen Nabel und Herzgrube. *b*) Die tiefen, welche theils von den Muskeln der Brustwand, namentlich den *Mm. pectoralis major et minor* und *serratus anticus major*, theils von der Mamma ausgehen, und an welche die Lymphgefäfse der Zwischenrippenräume sich anschliefsen, folgen dem Laufe der *Vasa thoracica externa*, und treten ebenfalls in die Achseldrüsen, durchsetzen aber zuvor einige, auf dem vordern grofsen Sägemuskel liegende Drüsen, tiefe Brustdrüsen (*Gl. thoracicae profundae*), welche mit jenen in Verbindung stehen.

3. Lymphgefäfse der Schulter und des Rückens. *a*) Die oberflächlichen kommen vom untern Theil des Nackens, von der Schulter und vom Rücken bis hinab zur Lende, ziehen unter der Haut convergirend gegen den untern Rand des *M. latissimus dorsi*, und gelangen, sich um diesen herumbiegend, zu den Achseldrüsen. *b*) Die tiefen entstehen aus den das Schulterblatt umhüllenden Muskeln, sowie aus dem breiten Rücken- und dem grofsen Sägemuskel, verlaufen in Begleitung der *Vasa subscapularia*, auf ihrem Wege 3-4 kleine und unbeständige, längs dem *Ramus descendens* dieser Gefäfse vertheilte Drüschen, Schulterblattdrüsen (*Gl. scapulares*), durchsetzend, und treten ebenfalls in die Achseldrüsen.

Die Achseldrüsen bilden in Vereinigung mit den zu ihnen gehörigen zahlreichen Lymphgefäfsen ein ansehnliches Geflecht (*Plexus lymph. axillaris*), welches die Achselgefäfse bis an das Schlüsselbein hin umstrickt, und hängen oberwärts mit den untern tiefen Halsdrüsen zusammen. Ihre *Vasa efferentia* sammeln sich zu mehrern kleinern oder einem stärkern Stamme, Schlüsselbeinstamm (*Truncus subclavius*), welcher hinter der Schlüsselbeinvene nach innen geht und sich mit dem Ende des Hauptlymphstammes seiner Seite vereinigt, oder, unweit von diesem, direkt in die entsprechende Schlüsselbeinvene mündet.

III. Lymphgefäfse der Brust.

Dieselben gehören theils den Wandungen des Brustkastens, theils den Organen der Brusthöhle an, und werden eingetheilt in Lymphgefäfse der Zwischenrippenräume, des hintern und des vordern Mittelfellraums und der Lungen.

1. Lymphgefäfse der Zwischenrippenräume. Diese entstehen aus der Seitenwand der Brust und des obern Theils des Bauches, ferner aus dem Zwerchfell, der Rippenpleura, den tiefen Rückenmuskeln und der Wirbelsäule, und ziehen in Begleitung der *Vasa intercostalia* gegen den hintern Theil der Zwischenrippenräume, hierbei durchsetzend eine Anzahl kleiner Drüsen, Zwischenrippendrüsen (*Gl. intercostales*), etwa 15-20 jeder-

seits, deren einige sie schon auf dem Wege zwischen den äufsern und den innern Zwischenrippenmuskeln antreffen, während die Mehrzahl vor den Rippenköpfchen gelegen ist. Ihre *Vasa efferentia* begeben sich, meistens in absteigender Richtung, zum *Ductus thoracicus*, in welchen die einen isolirt aus den einzelnen Zwischenrippenräumen, die andern gemeinsam aus mehrern solchen eintreten, ausgenommen jedoch die obersten, welche an die untern tiefen Halsdrüsen sich anschliefsen.

2. Lymphgefäfse des hintern Mittelfellraums. Sie kommen vom hintern Theil des Zwerchfells und des Herzbeutels, sowie von der Speiseröhre und dem hintern Mittelfell, und treten durch 8-12, längs der Brustaorta und der Speiseröhre vertheilte, kleine Drüsen, hintere Mittelfelldrüsen (*Gl. mediastinales posteriores*), welche beiderseits mit den Zwischenrippendrüsen zusammenhängen und deren *Vasa efferentia* theils in den *Ductus thoracicus* übergehen, theils mit den Bronchialdrüsen in Verbindung treten.

3. Lymphgefäfse des vordern Mittelfellraums. Dieselben bilden zwei Gruppen: die einen, welche von der vordern Gegend des Zwerchfells und dem angrenzenden Theil der Bauchmuskeln, vom vordern Ende der Zwischenrippenräume und dem innern Abschnitt der Mamma ausgehen, begleiten die *Vasa mammaria interna* in ihrem Verlaufe hinter dem Sternaltheile der sieben obern Rippenknorpel, und durchsetzen 6-8 kleine Drüsen, Brustbeindrüsen (*Gl. sternales*), welche neben dem Brustbeinrande im vordern Ende der sechs obern Intercostalräume aufgereiht liegen; die andern, stammend von der convexen Leberfläche, dem obern Umfang des Zwerchfells, der Thymus, dem Herzbeutel und dem Herzen (dessen Lymphgefäfse dem Zuge der *Vasa coronaria cordis* folgen, dann längs der Aorta und der Lungenarterie aufsteigen), treten in eigne, mit den vorigen zusammenhängende Drüsen, vordere Mittelfelldrüsen (*Gl. mediastinales anteriores*), welche hinter dem Brustbein gelegen sind, und zwar 3-4 dicht über dem Zwerchfell, 8-10 weiter oben, in der Gegend vor und um den Aortabogen und die angrenzenden Gefäfsstämme, und ihre *Vasa efferentia* begeben sich, vereinigt mit denen der Brustbeindrüsen, jederseits zu dem entsprechenden Hauptlymphgefäfsstamm.

4. Lymphgefäfse der Lungen. Diese zerfallen in oberflächliche und tiefe (s. S. 553), und ziehen sämmtlich gegen die Lungenwurzel, an welcher hervortretend sie einen Haufen von Drüsen durchsetzen, in welchen auch ein Theil der von der Luftröhre und deren Aesten, sowie vom Oesophagus und dem hintern Umfange des Herzens ausgehenden Lymphgefäfse sich einsenkt. Die Drüsen liegen, 20-30 an der Zahl, vertheilt um die Bifurcation der Luftröhre und um deren beide Aeste, Bronchialdrüsen (*Gl. bronchiales s. Vesalianae*), einige auch höher oben vor dem untern Luftröhrenende (*Gl. tracheales*), und aufserdem finden sich kleinere Drüsen in ziemlicher Menge in der Tiefe des Lungenhilus, Lungendrüsen (*Gl. pulmonales*), den gröfsern Bronchien aufliegend. Die Gröfse dieser Drüsen ist sehr verschieden, und beim Erwachsenen zeigen sie eine mehr oder weniger intensive schwarze Färbung, erzeugt durch den Austritt von Blutfarbstoff in das Drüsengewebe und dessen allmälige Umwandlung in Pigmentmoleküle. Ihre *Vasa efferentia* begeben sich an jeder Seite zu dem entsprechenden Hauptlymphgefäfsstamm oder unmittelbar zur *V. anonyma*, und öfters fliefsen sie vor ihrer Einmündung, besonders an der rechten Seite, zu einem stärkern einfachen Stämmchen, Luftröhren-Mittelfellstamm (*Truncus broncho-mediastinus*), zusammen.

IV. Lymphgefäfse der untern Extremitäten.

Aufser den oberflächlichen und tiefen Lymphgefäfsen des Beins gehören hierher noch die oberflächlichen Lymphgefäfse des Gesäfses, der Unterbauch- und Lendengegend und der äufsern Geschlechtstheile, welche sämmtlich gegen die Leistengegend verlaufen, wo sie sich in die Leistendrüsen (*Gl. inguinales*) einsenken. Es sind dies 10-20 kleinere und gröfsere Drüsen, welche die Gegend am und bis etwa 3'' unter dem Poupart'schen Bande einnehmen und nach ihrer Lage in oberflächliche und tiefe (*Gl. inguinales superficiales et profundae*) unterschieden werden. Die oberflächlichen Leistendrüsen, 7-13 an der Zahl, befinden sich theils auf, theils unter der *Fascia superficialis*, zwischen ihr und der *Fascia lata*, vertheilt um das Ende der *V. saphena magna*, sowie über den *Processus falciformis* und in der *Fovea ovalis;* die tiefen, meist nur in der Zahl von 2 oder 3, selten bis 7, liegen unter dem *Proc. falciformis*, auf und innen neben den Schenkelgefäfsstämmen, längs diesen im Schenkelkanal bis an dessen obere Oeffnung hinaufreichend.

1. Lymphgefäfse des Beins. *a)* Die oberflächlichen zerfallen in innere und äufsere, von denen jene der *V. saphena magna*, diese der *V. saphena parva* in ihrem Verlaufe entsprechen. Die innern oder vordern entstehen von der Rückenseite der Zehen und des

Fufses, sowie vom innern Fufsrande und angrenzenden Theile der Fufssohle, ziehen an der vordern und innern Seite des Unter- und des Oberschenkels, von denen auch noch zahlreiche Lymphgefäfse zu ihnen hinzutreten, aufwärts gegen die *Fossa iliopectinea*, und enden hier an den oberflächlichen Leistendrüsen. Die äufsern oder hintern, weit sparsamer als die vorigen, kommen vom äufsern Theil der Fufssohle und dem äufsern Fufsrande, steigen an der äufsern und hintern Seite des Unterschenkels gegen die Kniekehle in die Höhe, und begeben sich hier theils in die Tiefe zu den daselbst befindlichen Drüsen, theils laufen sie, an der Innenseite des Knies vorbei, schräg ein- und aufwärts weiter fort, um sich den innern oberflächlichen Lymphgefäfsen zuzugesellen. *b*) Die tiefen folgen durchweg dem Zuge der tiefen Blutgefäfse, mit ihnen vom Fufse zum Unterschenkel und zur Kniekehle, dann am Oberschenkel entlang aufsteigend, durchsetzen auf diesem Wege nur wenige Drüsen, und zwar etwa in der Mitte des Unterschenkels, beim Verlaufe längs der vordern Schienbeingefäfse, eine kleine und unbeständige, an der vordern Fläche des Zwischenknochenbandes befindliche Schienbeindrüse (*Gl. tibialis anterior*), ferner, in der Kniekehle angelangt, einige, ebenfalls kleine und unbeständige, Kniekehldrüsen (*Gl. popliteae*), von denen eine dicht unter der Fascie, 2-3 andere in der Tiefe, um die *Vasa poplitea*, gelegen sind, und gehen schliefslich am Boden der *Fovea ovalis* in die tiefen Leistendrüsen über.

2. Oberflächliche Lymphgefäfse des Gesäfses. Sie begeben sich, theils um die äufsere, theils um die innere Seite des Gesäfses herum, nach vorn, und gelangen so zu den oberflächlichen Leistendrüsen.

3. Oberflächliche Lymphgefäfse der Unterbauch- und Lendengegend. Dieselben steigen, an jener mehr vertical, an dieser schräg einwärts, gegen das Poupart'sche Band herab, wo sie in die obersten Leistendrüsen eintreten.

4. Oberflächliche Lymphgefäfse der äufsern Geschlechtstheile. Diese kommen theils von der Eichel und dem Präputium nebst der ganzen Haut des Penis, unter welcher sie, namentlich an der Rückenseite, als mehrere stärkere Stämmchen nach hinten ziehen, theils vom Skrotum beim Manne, von den Schamlippen beim Weibe, und begeben sich, zum Theil in Begleitung der *Vasa pudenda externa*, aus- und aufwärts gegen die Leistengegend, um ebenfalls in die obersten Leistendrüsen überzugehen.

Die *Vasa efferentia* der oberflächlichen Leistendrüsen dringen, theils durch die *Fovea ovalis*, theils durch die Oeffnungen im *Proc. falciformis*, in die Tiefe, und steigen dann, in Vereinigung mit denen der tiefen Leistendrüsen, durch den innern Theil des Schenkelkanals empor in die Beckenhöhle, wo sie sich in die äufsern Hüftdrüsen einsenken.

V. Lymphgefäfse des Beckens.

Die von den Wandungen und den Eingeweiden des Beckens ausgehenden Lymphgefäfse treten jederseits in mehrere Geflechte zusammen, welche dem Zuge der grofsen Blutgefäfse der Beckenhöhle folgen und die man, diesen entsprechend, als das äufsere Hüft-, das eigentliche Becken- und das Kreuzbeingeflecht unterscheidet.

1. Das äufsere Hüftgeflecht (*Plexus iliacus externus*) erstreckt sich entlang den *Vasa iliaca externa*, und enthält 6-8, auf und neben diesen liegende Drüsen, äufsere Hüftdrüsen (*Gl. iliacae externae*), die untersten bis dicht an den Schenkelring hinabreichend. Dieselben werden durchsetzt von den, zum Theil sehr starken, ausführenden Gefäfsen der Leistendrüsen, und aufserdem gelangen zu ihnen die Lymphgefäfse, welche die *Vasa epigastrica* und *circumflexa ilium* begleiten, sowie mehrere Stämmchen vom *M. iliopsoas* und dem Bauchfell. Das äufsere Hüftgeflecht steht mit dem Beckengeflecht in Verbindung, und geht oberwärts, sich an den *Vasa iliaca communia* entlang fortsetzend, in das Lendengeflecht über.

2. Das Beckengeflecht (*Plexus hypogastricus s. iliacus internus*) verläuft längs der Seitenwand des kleinen Beckens, sich an die *Vasa hypogastrica* anschliefsend, und ist versehen mit 9-12 Drüsen, Beckendrüsen (*Gl. hypogastricae s. iliacae internae*), die theils auf, theils neben jenen liegen und in welche die deren Aesten entsprechenden Lymphgefäfse sich einsenken, also diejenigen der Muskulatur der Lendendarmbeingegend, der tiefen Theile des Gesäfses und der Umgegend des Hüftlochs, ferner die der Harnblase nebst denen der Samenblasen und der Prostata oder der Scheide und des Gebärmutterhalses, endlich die der Harnröhre zum grofsen Theil und der Schwellkörper des Penis oder der Clitoris, sowie des hintern Umfangs des Skrotum oder der Schamlippen, und des Dammes und Afters bei beiden Geschlechtern. Diejenigen Lymphgefäfse, welche die *Vasa iliolumbalia* begleiten, durchsetzen einige an der Innenseite des Darmbeinkammes gelegene Drüschen (*Gl. iliacae superiores*), und die aus der Tiefe des Gesäfses kommenden

passiren bisweilen schon aufserhalb des Beckens eine Anzahl sehr kleiner Drüsen, die sich zwischen den Gesäfsmuskeln und im obern Hüftausschnitt vorfinden. Das Beckengeflecht hängt mit dem vorigen und mit dem folgenden Geflechte zusammen, und vereinigt sich nach oben ebenfalls mit dem Lendengeflecht.

3. Das Kreuzbeingeflecht (*Plexus sacralis*) befindet sich an der vordern Fläche des Kreuzbeins, und folgt dem Zuge der *Vasa sacralia*. Von den in dasselbe eingestreuten Drüsen, Kreuzbeindrüsen (*Gl. sacrales*), liegen einige kleinere hinter dem, vom Bauchfell unbedeckten, untern Ende des Mastdarms, 4-5 gröfsere höher oben zwischen den Blättern des Mastdarmgekröses in der Gegend des Promontorium, und die Lymphgefäfse, welche sich in dieselben einsenken, kommen von der hintern Beckenwand und dem untern Theile des Mastdarms. Das Kreuzbeingeflecht hängt seitwärts mit dem hypogastrischen Geflecht zusammen, und hat nach oben seinen Abflufs in das Lendengeflecht.

VI. Lymphgefäfse des Unterleibs.

Die Lymphgefäfse der Unterleibsorgane und eines Theils der Bauchwände entsprechen den Aesten der untern Hohlvene mit Einschlufs des Pfortadersystems, und stellen drei, sehr drüsenreiche Geflechte dar, die beiden Lendengeflechte und das Eingeweidegeflecht.

1. Die Lendengeflechte (*Plexus lumbales*) liegen, das eine rechts, das andre links, auf und neben dem Lendentheil der Wirbelsäule, vor den Ursprüngen des Psoasmuskels und dem Lendentheil des Zwerchfells, hinter dem Bauchfellsacke, zur Seite der Aorta und der untern Hohlvene, und hängen durch zahlreiche, theils vor, theils hinter jenen weggehende Aeste in der Mittellinie von beiden Seiten her zusammen. Die ihnen angehörenden Drüsen, Lendendrüsen (*Gl. lumbales*), zusammen 20-30 an der Zahl, haben zum Theil eine ansehnliche Gröfse und reichen vom obern Theil der gemeinsamen Hüftgefäfse bis hinauf zum ersten Lendenwirbel. Sie empfangen die Lymphe aus den untern Extremitäten und dem Becken, welche ihnen durch die aus den Geflechten des letztern hervorgehenden *Vasa efferentia* zugeführt wird, und nehmen aufserdem folgende, hauptsächlich von den innern Harn- und Geschlechtsorganen kommende Lymphgefäfszüge auf:

a) Die inneren Samenlymphgefäfse. Diese stammen jederseits beim Manne vom Hoden und Nebenhoden und deren Hüllen, beim Weibe vom Eierstocke und Eileiter, sowie vom Grund und Körper der Gebärmutter, und ziehen, dort am Samenstrang, hier im breiten Mutterband, die *Vasa spermatica interna* begleitend, aufwärts zur Gegend innen neben den Nieren, wo sie in die Lendendrüsen eintreten.

b) Die Nierenlymphgefäfse. In oberflächliche und tiefe angeordnet, von denen jene an der Peripherie der Niere netzartig ausgebreitet sind, diese aus dem Innern derselben mit den stärkern Blutgefäfsästen am Hilus hervortreten, verlaufen sie sämmtlich convergirend gegen letztern, und sammeln sich, unter Hinzutritt der Lymphgefäfse des Nierenbeckens und obern Theils des Harnleiters, zu mehreren Stämmchen, welche, auf und zwischen den *Vasa renalia* einwärts ziehend, in die obern Lendendrüsen übergehen.

c) Die Nebennierenlymphgefäfse. Sie zerfallen ebenfalls in oberflächliche und tiefe, und gelangen, dicht über den vorigen, zu den obern Lendendrüsen.

d) Die Lendenlymphgefäfse. Diese entstehen von der hintern und seitlichen Bauchwand und dem hintern Theil des Zwerchfells, und begeben sich, die *Vasa lumbalia* begleitend, zum Lendengeflecht, in das sie an mehreren Punkten eintreten.

e) Die Lymphgefäfse vom untern Theil des absteigenden Colon bis hinab zum Mastdarm. Dem Zuge der *Vasa mesenterica inferiora* folgend, verlaufen dieselben zwischen den Blättern des *Mesocolon descendens*, und gehen schliesslich, einige hier befindliche Drüsen durchsetzend, in das linke Lendengeflecht über.

Die *Vasa efferentia* der Lendendrüsen, am obern Theil des Geflechts hervortretend, vereinigen sich gewöhnlich an jeder Seite zu einem gröfsern, bisweilen doppelten Stamm, Lendenstamm (*Truncus lumbalis*), welcher eine der Wurzeln des *Ductus thoracicus* darstellt.

2. Das Eingeweidegeflecht (*Plexus coeliacus*) befindet sich vor dem obern Theile der Bauchaorta, auf und zwischen den Ursprüngen der *Aa. coeliaca* und *mesenterica superior* und rings um den Stamm der Pfortader, hinter dem Pancreas und Duodenum, und enthält 15 bis 20 Drüsen, Eingeweidedrüsen (*Gl. coeliacae*), die an die obersten Gekrösdrüsen sich anschliefsen. Dasselbe wird zusammengesetzt durch die Lymphgefäfse des gröfsten Theils des Darmkanals, des Magens, der Milz, des Pancreas und der Leber, und entspricht somit der Verbreitung der Pfortader und der Lebervenen. Alle diese Lymphgefäfszüge durchsetzen, noch ehe sie die genannten Drüsen erreichen, eigene, an den bezüglichen Organen gelegene, Gruppen von Drüsen.

a) Lymphgefäſse des Darmkanals. Von diesen sind die einen als weitmaschige Netze an der Oberfläche des Darms im serösen Ueberzuge und in der Muskellage, die andern in der Tiefe der Schleimhaut und deren Zotten, sowie im submucösen Gewebe ausgebreitet, und während jene stets Lymphe führen, sind diese, Chylus- oder Milchgefäſse (*Vasa chylifera s. lactea*) genannt, zur Zeit der Verdauung mit Chylus erfüllt. Sie begeben sich sämmtlich, die tiefen unter Durchbohrung der Muskelhaut, gegen den angehefteten Rand des Darms, und treten hier, zu stärkern Stämmchen vereinigt, zwischen die Blätter des Gekröses, wo sie, längs den Blutgefäſsen hinziehend, durch eine groſse Menge, in lockeres, mehr oder minder fettreiches, Bindegewebe eingelagerter Drüsen hindurchgehen. Am Dünndarm beträgt die Zahl dieser letztern, Gekrös- oder Mesenterialdrüsen (*Gl. mesentericae s. mesaraicae*), gegen 130-150, und sind dieselben von sehr ungleicher Gröſse, dabei ziemlich regelmäſsig in Reihen, meistens in drei, angeordnet, die erste, dem Darm nächste, durch einen Zwischenraum von etwa 1-2″ von ihm getrennte, aus den kleinsten und am weitesten von einander abstehenden Drüsen, die von jenem entfernteste, an der Wurzel des Gekröses, nahe am Stamm der *A. mesenterica superior* gelegene, aus den gröſsten, am dichtesten zusammengedrängten, gebildet. Die Lymphdrüsen des Dickdarms (*Gl. mesocolicae*) sind im Allgemeinen kleiner und weit spärlicher als die des Dünndarms, im Ganzen etwa 20-50 an der Zahl, und liegen ziemlich nahe am Darm, meist in einfacher oder höchstens in doppelter Reihe. Durch die Mesenterialdrüsen in deren einzelnen Reihenfolgen hindurchgetreten, sammeln sich die Lymphgefäſse des Dünndarms in mehrere Stämmchen, welche, am Ursprunge der obern Gekröspulsader hervorkommend, sich theils zu den Eingeweidedrüsen begeben, theils mit deren ausführenden Gefäſsen zum *Truncus intestinalis* zusammenflieſsen. Auch die Lymphgefäſse des Dickdarms in der Strecke vom Coecum bis zum mittlern Drittel des absteigenden Colon gelangen zum Eingeweidegeflecht, während diejenigen von dessen übrigem Theil bis hinab zum Mastdarm in das linke Lendengeflecht übergehen.

b) Lymphgefäſse des Magens. Sie zerfallen ebenfalls in oberflächliche und tiefe, jene zwischen dem Peritonäalüberzuge und der Muskelhaut, diese in der Schleimhaut, unterhalb der Drüsenschicht, und im submucösen Gewebe ausgebreitet, und verlaufen, dem Zuge der Blutgefäſse folgend, nach drei Richtungen, gegen den Fundus und gegen beide Curvaturen des Magens. Die Lymphgefäſse des Magengrundes begeben sich nebst denen vom linken Theil des groſsen Netzes nach links, und treten zu den Lymphgefäſsen der Milz. Diejenigen der kleinen Curvatur ziehen von der Pförtnergegend und dem Duodenum zwischen den Platten des kleinen Netzes von rechts nach links gegen die Cardia, und begeben sich dann, im Verein mit einem Theil der Lymphgefäſse des linken Leberlappens, zu den obern Eingeweidedrüsen. Die der groſsen Curvatur angehörenden, welche von beiden Flächen des Magens, dem groſsen Netz und dem Anfange des Duodenum stammen, verlaufen von links nach rechts bis hinter den Pylorus, wo sie in das Eingeweidegeflecht übergehen. Beim Verlaufe längs der beiden Curvaturen des Magens durchsetzen die Lymphgefäſse eine Anzahl kleiner Drüsen, Magen-Netzdrüsen (*Gl. gastro-epiploicae*), und solcher finden sich 4-6 obere zwischen den Platten des kleinen Netzes, 6-8 untere zwischen denen des groſsen Netzes.

c) Lymphgefäſse der Milz und des Pancreas. Vom Hilus der Milz, gegen welchen hin die an dieser beim Menschen überhaupt sparsamen und nur an der Oberfläche sichtbaren Lymphgefäſse sich convergirend begeben, verlaufen dieselben, in Verbindung mit denen des Magengrundes und den vom Pancreas aus sich ihnen zugesellenden, längs der *Vasa lienalia* von links nach rechts, durchsetzen auf diesem Wege 8-10 kleine Drüsen, Milz-Pancreasdrüsen (*Gl. splenico-pancreaticae*), und treten hinter dem Kopfe des Pancreas in die Eingeweidedrüsen.

d) Lymphgefäſse der Leber. Dieselben entstehen als oberflächliche und als tiefe Netze (s. S. 632), und erstere scheiden sich in zwei Gruppen, je nach ihrer Lage an der obern oder untern Leberfläche. Die oberflächlichen Lymphgefäſse der obern oder convexen Fläche verlaufen nach folgenden verschiedenen Richtungen: *α*) die des mittlern Theils derselben begeben sich, zu 6-8 Stämmchen vereinigt, von beiden Seiten medianwärts gegen das *Lig. suspensorium hepatis*, ziehen in diesem aufwärts, und treten hinter dem Schwertfortsatz des Brustbeins, zwischen den Bündeln des Zwerchfells, in die Brusthöhle, wo sie im vordern Mittelfellraum, die daselbst befindlichen Drüsen durchsetzend, weiter emporsteigen; *β*) die des gröſsern Theils des rechten Leberlappens verlaufen gegen und durch das *Lig. triangulare dextrum*, und durchbohren diesem gegenüber das Zwerchfell, um auf dessen oberer Fläche sich ebenfalls zu den Drüsen des vordern oder auch zu denen des hintern Mittelfellraums zu begeben, einige jedoch wenden sich, statt in die Brusthöhle zu treten, theils um den hintern,

theils um den vordern Leberrand herum abwärts, und vereinigen sich mit den Lymphgefäfsen der untern Fläche; γ) die des linken Leberlappens ziehen gröfstentheils durch das *Lig. triangulare sinistrum* zur kleinen Curvatur des Magens, und treten, sich mit deren Lymphgefäfsen vereinigend, zu den Eingeweidedrüsen. Diejenigen Lymphgefäfse, welche der untern oder concaven Leberfläche angehören, nebst denen der Gallenblase, begeben sich zur Pforte der Leber, und gehen, gemeinschaftlich mit den tiefen Lymphgefäfsen, in das Eingeweidegeflecht über. — Die tiefen Lymphgefäfse gelangen aus der Substanz der Leber, die Verästelungen der Pfortader, der Leberarterie und des Gallenganges begleitend, zur Pforte, ziehen dann im *Lig. hepatico-duodenale,* auf dem Stamm der Pfortader, nach unten und hinten, wobei sie einige daselbst in das Bindegewebe eingelagerte kleine Drüsen (*Gl. hepaticae*) durchsetzen, und treten schliefslich in das Eingeweidegeflecht.

Die *Vasa efferentia* der Eingeweidedrüsen vereinigen sich zum Theil mit denen der obersten Gruppe der Gekrösdrüsen, unweit vom Ursprung der *A. mesenterica superior*, zum Eingeweidestamm (*Truncus coeliacus s. intestinalis*), welcher die mittlere unpaare Wurzel des *Ductus thoracicus* darstellt, zum Theil gehen sie in die Lendengeflechte über.

Fig. 189.

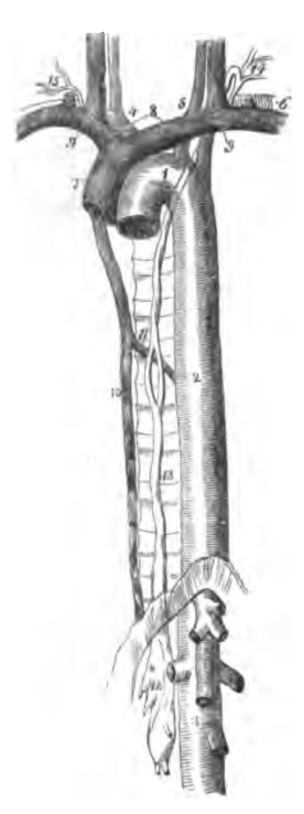


Fig. 189. Die Hauptstämme des Lymphgefäfssystems. — 1. Aortabogen. 2. Brustaorta. 3. Bauchaorta mit ihren, dicht am Ursprunge abgeschnittenen Aesten. 4. A. anonyma, sich theilend in die A. carotis dextra und A. subclavia dextra. 5. A. carotis sinistra, und 6. A. subclavia sinistra. 7. V. cava superior. 8. Die beiden Vv. anonymae, jede gebildet durch die Vereinigung der entsprechenden Vv. jugularis communis und subclavia (9). 10. V. azygos; 11. Stelle, wo die V. hemiazygos in dieselbe einmündet. 12. Anfang des Ductus thoracicus, an der innern Wurzel das Receptaculum chyli bildend; 13. Stamm dieses Ganges in seinem Verlaufe durch die Brusthöhle, am oberen Theile durch den Aortabogen und die linke Schlüsselbeinpulsader verdeckt; 14. bogenförmiges Ende des Milchbrustganges, mit welchem sich der Truncus jugularis und Truncus subclavius der linken Seite vereinigen. 15. Truncus lymphaticus dexter s. minor.

VII. Hauptstämme des Lymphgefäfssystems.

Sämmtliche Lymphgefäfse des Körpers sammeln sich zuletzt in zwei Stämme, einen sehr ansehnlichen linken und einen weit kleinern rechten, von denen jener, Brustgang genannt, die Lymphgefäfse von der ganzen untern und vom linken Theil der obern Körperhälfte, dieser die vom rechten Theil der letztern aufnimmt, und welche sich, der eine wie der andere, an der Stelle, wo die *Vv. jugularis communis* und *subclavia* der entsprechenden Seite zusammenfliefsen, in das Venensystem ergiefsen. Sehr häufig indefs geschieht die Einmündung, statt mittelst je eines einfachen Stammes, mittelst deren 2-3 oder selbst 4, und zwar entweder in Folge Getrenntbleibens der sich sonst zum Hauptstamme vereinigenden Aeste oder durch erneuerte Spaltung desselben in einiger Entfernung vom Ende.

1. Der Brustgang oder Milchbrustgang (*Ductus thoracicus s. chyliferus, s. Truncus lymphaticus sinister s. major*) entsteht aus der Vereinigung der ausführenden Gefäfse des Eingeweidegeflechts und der Lendengeflechte, und erstreckt sich in ziemlich durchweg gerader Richtung vom obern Theil der Bauchhöhle durch die ganze Länge der Brusthöhle bis hinauf an das untere Ende der linken Seite des Halses. An der vordern Fläche des 1. und 2. Lendenwirbelkörpers beginnend, dringt er sogleich durch den Aortenschlitz des Zwerchfells, nach hinten und rechts von der Aorta, in die Brusthöhle, wo er sodann im hintern Mittellfelraum, unmittelbar vor der Wirbelsäule, an deren linkem Umfang entlang, von vorn verdeckt durch die Speiseröhre, zwischen der Brustaorta und der *V. azygos* bis zum 4. Brustwirbel in die

Höhe steigt, geht hierauf, sich noch mehr nach links wendend, neben der Speiseröhre, hinter dem Ende des *Arcus aortae* und dem innern Rande des Anfanges der *A. subclavia sinistra* weg, dicht vor dem untern Abschnitt des entsprechenden *M. longus colli*, weiter aufwärts bis vor den untern Theil des 7. Halswirbels, und zieht schlieſslich von hier, vor den Ursprüngen der *A. vertebralis* und des *Truncus thyreo-cervicalis*, und hinter dem Ende der *V. jugularis communis* vorbei, in einem aufwärts convexen Bogen nach vorn, um sich in den Winkel, unter welchem letztere mit der *V. subclavia sinistra* zusammenmündet, oder unweit davon in eine dieser beiden Venen selbst, oder auch wohl in die *V. anonyma sinistra*, einzusenken. Die in den Anfang des Brustganges als dessen Wurzeln eintretenden Gefäſse sind der unpaare *Truncus coeliacus* und zu beiden Seiten desselben die *Trunci lumbales*, drei Stämmchen, die jedoch mitunter zum Theil eine geflechtartige Bildung zeigen, und von denen öfters der eine oder der andere, am häufigsten der linke Lendenstamm, erst im Aortenschlitz sich mit den beiden andern vereinigt; an einer der Wurzeln, besonders der mittlern, auch wohl erst am Anfange des Brustganges, unterhalb des Zwerchfells, findet sich gewöhnlich eine, meist spindelförmige, Anschwellung von etwa 1-2″ Länge und 3-5‴ Weite, Milchsaftbehälter (*Cisterna chyli s. Receptaculum Pecqueti* *), *s. Saccus lacteus*), und bisweilen trifft man noch eine zweite solche an einer der andern Wurzeln. In seinem Verlaufe durch die Brusthöhle nimmt dieser Gang die *Vasa efferentia* der Zwischenrippen- und der hintern Mittelfelldrüsen, sowie höher oben einen Theil derjenigen der vordern Mittelfell- und der Brustbeindrüsen, sowie der Bronchialdrüsen auf, und in sein bogenförmiges oberes Ende öffnen sich der linke *Truncus subclavius* und der entsprechende *Truncus jugularis*, welche indeſs nicht selten direkt in das Venensystem einmünden. Die Dicke des Brustganges, welche im Aufsteigen allmälig etwas ab-, zuletzt aber wiederum zunimmt, beträgt am mittlern dünnsten Theil etwa 1-1 $^{1}/_{2}$‴, an den Enden 2-2 $^{1}/_{2}$‴. Mit Klappen ist derselbe nur sparsam versehen, im Allgemeinen etwas reichlicher im obern als im untern Theil, und besonders constant findet sich ein Klappenpaar, meist von halbmondförmiger Gestalt, an seiner Mündung.

Varietäten des Milchbrustganges kommen mehrfache vor. Mitunter erfolgt die Vereinigung seiner Wurzeln zu einem einfachen Stamme erst nach dem Eintritt in die Brusthöhle, und bisweilen zerfällt er in gröſserer oder geringerer Entfernung vom Anfange in 2 oder 3 Aeste, die weiterhin wieder zusammenflieſsen, oder ist selbst eine Strecke weit zu einem Geflechte aufgelöst. Ziemlich häufig erscheint er am obern Ende gespalten, und mündet nicht selten, statt als einfacher Stamm, in zwei oder mehr Aeste getheilt. Selten ist er seiner ganzen Länge nach doppelt oder sogar dreifach. Zu den seltnen Abweichungen gehört auch die Endigung desselben an der rechten Seite des Halses, statt an der linken, ferner die Einmündung in die *V. azygos*.

2. Der rechte Lymphgefäſsstamm (*Truncus lymphaticus dexter s. minor*) bildet einen etwa $^{1}/_{2}$″ langen und 1‴ dicken Stamm, welcher am untern Ende der rechten Seite des Halses aus der Vereinigung der entsprechenden *Trunci jugularis, subclavius* und *broncho-mediastinus* hervorgeht und sich schräg nach unten und innen begiebt, um in den Vereinigungswinkel der rechten Schlüsselbein- und inneren Drosselvene oder in eine von beiden oder in die *V. anonyma dextra* einzumünden. Häufig indeſs fehlt an der rechten Seite ein gemeinsamer Lymphgefäſsstamm, und öffnen sich die ihn zusammensetzenden Stämme getrennt von einander in das Venensystem.

*) Jean Pecquet (1622-74), Akademiker in Paris, entdeckte im J. 1649 an einem Hunde das Receptaculum am Anfang des Milchbrustgangs, und erkannte dessen Zusammenhang mit den Chylusgefäſsen des Darms (*Experimenta nova anatomica, quibus incognitum chyli receptaculum etc. Paris.* 1651, 4), welche letztern von Caspar Aselli, Professor in Pavia († 1626), am 22. Juli 1622, ebenfalls am Hunde, bei Gelegenheit einer, zur Demonstration über die Bewegungen des Zwerchfells vorgenommenen Vivisektion, zuerst aufgefunden, und dann 1639 von Tulp auch beim Menschen nachgewiesen worden waren, von denen man aber bis dahin glaubte, daſs sie zur Leber gehen. In eine nicht viel frühere Zeit fällt die Wiederauffindung des Ductus thoracicus, welcher, schon vor 1564 von Eustach beim Pferde beobachtet, jedoch irrig gedeutet, dann wieder in Vergessenheit gerathen war, und die Beschreibung desselben beim Menschen geschah einige Jahre darauf durch van Horne, Professor in Leiden (*Novus ductus chyliferus, Lugd. Bat.* 1652). Die übrigen Lymphgefäſse wurden erst später nach und nach bekannt.

SECHSTER ABSCHNITT.

Nervenlehre (Neurologia).

Die Nervenlehre handelt von den Organen, durch deren Vermittelung die dem thierischen Organismus eigenthümlichen Lebenserscheinungen zu Stande kommen und welche in ihrer Gesammtheit ein continuirlich zusammenhängendes Ganzes, das Nervensystem, darstellen. An diesem unterscheidet man zunächst zwei Theile, einen centralen, das Gehirn und Rückenmark, und einen peripherischen, die Nerven, und bezeichnet auch wohl jenen als centrales, diesen als peripherisches Nervensystem. Das erstere bildet den Sitz der geistigen Thätigkeiten und ist ferner die Stätte, von welcher die animalen Bewegungen angeregt und in welcher die äufsern Eindrücke empfunden werden; die Nerven dienen als Leiter für diese Verrichtungen und bringen einerseits, durch centrifugale Mittheilung an die Bewegungsorgane, die vom Centraltheil ausgehenden Willensregungen zur Ausführung, sowie andererseits, durch centripetale Fortpflanzung, die an den peripherischen Theilen stattfindenden Reizeindrücke dem Centralorgane zur Empfindung und zum Bewufstsein, üben aber auch auf die unwillkürlich und unbewufst von Statten gehenden Functionen einen bestimmenden Einflufs. Beide Theile, obwohl in ihrem äufsern Ansehen sehr ungleich, bestehen aus demselben Gewebe, dem Nervengewebe, einer mehr oder minder deutlich faserigen Substanz, die in zwei Formen auftritt, als derbere weifse und als weichere graue Substanz (*Substantia alba et grisea s. cinerea*).

Die Centralorgane des Nervensystems (*Axis s. Centrum cerebro-spinale*) befinden sich in der Achse des Stammes, und erfüllen sammt den sie umkleidenden Häuten die Hohlräume, welche von den Kopfknochen und den Wirbeln umgrenzt werden, derart, dafs das Gehirn in der Schädelhöhle, das Rückenmark im Rückgratskanal eingeschlossen liegt, beide aber mittelst eines, durch das grofse Hinterhauptsloch hindurchtretenden Verbindungstheils ununterbrochen mit einander zusammenhängen. Entsprechend der Formverschiedenheit der sie aufnehmenden Räume zeigt sich das Gehirn von länglichrunder, das Rückenmark von langgestreckter, nahezu cylindrischer Form, und während das erstere in mehrere, an Form und Umfang von einander abweichende Abschnitte, zunächst in das grofse und das kleine Gehirn und das verlängerte Mark, abgetheilt ist, erscheint das letztere als ein durchweg ziemlich gleichförmiges Ganzes. Sie sind beide aus weifser und aus grauer Substanz gebildet, differiren aber in der Anordnung und dem Mengenverhältnifs derselben. Am grofsen und am kleinen Gehirn findet sich fast ausschliefslich die weifse Substanz im Innern und die graue an der Oberfläche, wonach man auch wohl jene als Mark (*Medulla cerebri*), diese als Rinde (*Cortex cerebri*) unterscheidet, doch enthält auch die Markmasse an bestimmten Stellen mehr oder minder ansehnliche Anhäufungen von grauer Substanz, und ebenso zeigt sich die Rindenschicht, bei genauerer Untersuchung, aus mehreren verschiedenartigen Lagen zusammengesetzt. Umgekehrt wie am gröfsten Theil des Gehirns verhalten sich die beiden Substanzen am Rückenmark, indem hier der Umfang aus weifser Substanz gebildet ist und in dieser ein grauer Kern mit jederseits zwei sich gegen die Oberfläche hin erstreckenden Verlängerungen (Hörner), einer vordern und einer hintern, eingeschlossen liegt. An gewissen Stellen des Gehirns trifft man

Abarten der grauen Substanz von gelblicher, rostfarbener und schwarzer Färbung (*Substantia flava, ferruginea, nigra*), und im Rückenmark schliefst sich an dieselbe an einigen Stellen eine hellere, mehr durchsichtige Substanz, gallertartige Substanz (*Substantia gelatinosa*) genannt.

Die Nerven (*Nervi*) sind cylindrische, öfters leicht abgeplattete Stränge, welche sich, gröfstentheils unter fortgesetzter Verästelung, weithin durch den Körper erstrecken, um schliefslich fein vertheilt in den Geweben zu enden. Sie haben meist eine geradlinige, seltner eine mehr oder minder gebogene Richtung, und verlaufen theils in Begleitung der Gefäfse, insbesondere der Arterien, jedoch aufserhalb der Scheide derselben, theils getrennt von ihnen. Die Länge und die Stärke der Nerven sind sehr verschieden, und nicht immer entspricht ihre Gröfse dem Umfang der Organe, denen sie angehören, oder der Intensität ihrer Verrichtung. Jeder Nerv besteht aus einer gröfsern oder geringern Anzahl neben einander liegender schwächerer Stränge, welche selbst wiederum aus zahlreichen untergeordneten Fäden zusammengesetzt sind, und zeigt somit eine ähnliche Zusammensetzung wie die Muskeln aus zahlreichen gröberen und feineren Faserbündeln, die man in ihrer Stufenfolge von minderer zu immer gröfserer Stärke als primitive, secundäre etc. Bündel unterscheidet. Die Vereinigung aller dieser Theile mit einander geschieht durch Bindegewebe, welches als derbere Membran, Neurilem (*Neurilemma*), den ganzen Nerv röhrenartig einhüllt und mittelst zarterer, ins Innere desselben eindringender Fortsetzungen jedes einzelne Bündel besonders umkleidet, bis auf die Primitivbündel herab, deren Hülle ein structurloses, kernhaltiges Häutchen darstellt. Bei der Theilung der Nerven in Aeste und Zweige löst sich ein Theil der Bündel vom Stamme ab und wird selbstständig, indem das ihn umgebende Bindegewebe sich zu einer derbern Scheide verdickt. Die Art der Verästelung ist bei den verschiedenen Nerven sehr ungleich, und manche von ihnen verlaufen ganz ungetheilt bis zu ihrer Endausbreitung in den Organen. Verbindungen der Nerven unter einander sind sehr häufig und kommen an allen Nerven vor, mit alleiniger Ausnahme des Geruchsnerven. Sie existiren sowohl zwischen verschiedenen Nerven, als auch zwischen den verschiedenen Aesten und Zweigen desselben Nerven, und bestehen nicht, obwohl ebenfalls Anastomosen genannt, wie die Gefäfsanastomosen, in einer wirklichen Verschmelzung der beiderseitigen Fasern, sondern nur in einem einfachen Aneinanderlegen derselben, wobei die Fasern des einen Nerven in die Scheide des andern eindringen, um mit dessen Fasern vereint, in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung, ihren Lauf fortzusetzen. Die Vereinigung erfolgt meist im Winkel, seltner im Bogen (Schlinge, *Ansa*), und es treten dabei entweder nur von dem einen Nerven Fasern zum andern (*Anastomosis simplex*) oder gleichzeitig auch von diesem zu jenem (*Anastomosis mutua*), letzteres gewöhnlich unter theilweiser oder vollständiger Kreuzung (*Decussatio*) beider. Mitunter erstreckt sich die Anastomosenbildung über eine gröfsere Zahl von Nerven oder Nervenästen, und deren netzartige Vereinigungen erzeugen gröfsere und kleinere Geflechte (*Plexus nervosi*), in denen der Faseraustausch in der Regel ein so vielfacher ist, dafs häufig jeder aus dem Geflechte austretende Nerv Fasern enthält von allen den Nerven, die in dasselbe eintreten. — An und zwischen den Nerven finden sich an bestimmten Stellen graue oder grauröthliche, knotenartige, härtliche Körper von wechselnder Gröfse und Form, Nervenknoten (*Ganglia*), die bald als Anschwellungen der Nervenstränge selbst sich darstellen, bald als mehr selbstständige Gebilde zwischen diesen eingelagert sind. Dieselben besitzen ebenfalls einen neurilematischen Ueberzug, und werden im Innern von Fortsetzungen desselben durchsetzt.

Ihrer physiologischen Bestimmung nach, ebenso wie in ihrem anatomischen Verhalten, scheiden die Nerven sich zunächst in zwei Gruppen, in cerebrospinale und in Gangliennerven, von denen jene vorwiegend die animalen, diese die vegetativen Thätigkeiten vermitteln, die aber vielfach unter einander in Verbindung stehen.

Die Cerebrospinal- oder Hirnrückenmarksnerven sind unmittelbare Fortsetzungen der Centralorgane, mit denen vereinigt sie das animale Nervensystem darstellen, und dienen als Leiter für beide Thätigkeiten des animalen Lebens, die willkürliche Bewegung und die Empfindung. Sie haben eine weifse Farbe und ein glänzendes, im frischen Zustande welliges und quergebändertes Ansehen, sind meistens von derber, fester Consistenz, und zeigen eine deutliche Trennung in Bündel, die nur locker mit einander verbunden sind. An ihrem centralen Ende, Ursprung oder Wurzel, hängen sie continuirlich mit dem Hirn oder Rückenmark zusammen, während ihr peripherisches Ende sich fein vertheilt in den Geweben verliert, und je nach ihrem Ursprunge aus dem einen oder dem andern Centralorgan, zerfallen sie in Hirn- und in Rückenmarksnerven. Ihre Wurzeln bestehen meistens aus mehrern, mehr

oder weniger dicht beisammen liegenden Bündeln, die öfters nach verschiedenen Punkten hin sich in die Substanz der Centralorgane hinein verfolgen lassen, und die Rückenmarksnerven besitzen sämmtlich je zwei getrennte Wurzeln, eine vordere motorische und eine hintere sensible. Mit nur wenigen Ausnahmen zeigen die Cerebrospinalnerven überall eine seitlich symmetrische Anordnung, und ist ihr Verhalten an der rechten und der linken Körperseite im Allgemeinen ein gleiches. Die Organe, zu denen sie sich begeben, sind vornehmlich die Muskeln, die äufsere Haut und die Sinnesorgane, sowie die Knochen mit ihren Nebengebilden und einige Häute, und sie verlaufen zu denselben meistens unter baumförmiger Verbreitung, die Stämme sich theilend in Aeste, und diese wiederum in immer feinere Zweige und Reiser. Mit Ganglien sind die Cerebrospinalnerven nur in beschränkter Zahl versehen, und sie besitzen solche theils an oder zunächst den Wurzeln, theils an den peripherischen Ausbreitungen. Ganglien ersterer Art finden sich an allen Rückenmarksnerven, deren hintere Wurzel, beim Durchtritt durch das Zwischenwirbelloch, constant zu je einem kleinen Ganglion (Spinalganglion) anschwillt, und aufserdem trifft man sie am 5., 9. und 10. Hirnnervenpaar. Peripherische Ganglien kommen nur bei einigen der letztern vor, und zwar vornehmlich an Stellen, wo sie mit Aesten des Sympathicus zusammenhängen.

Die Ganglien- oder sympathische Nerven, auch als vegetatives Nervensystem bezeichnet, stehen mit dem Hirnrückenmarksorgane nur mittelbar, nämlich durch Aeste, welche sie zu den Cerebrospinalnerven absenden oder von ihnen aufnehmen, in Verbindung, und besitzen dagegen eigne Centra, gebildet von zahlreichen Ganglien, die an vielen Stellen ihres Verlaufs zwischen ihnen eingestreut liegen. Sie treten vorwiegend an die Gefäfse, mit denen oder ohne welche sie sich zu den Eingeweiden begeben, und dienen hauptsächlich zur Anregung der ohne Theilnahme des Willens und des Bewufstseins vor sich gehenden Thätigkeiten, namentlich der Ernährung und der Absonderung. Ihre Anordnung zeigt keine so regelmäfsige seitliche Symmetrie, wie die der Cerebrospinalnerven, und ist im Wesentlichen folgende. Als Stamm derselben findet sich jederseits, neben der vordern Fläche der Wirbelsäule, ein fast parallel mit dieser und deren ganzen Länge nach sich hinziehender Strang, Grenzstrang oder Stamm des Sympathicus, bestehend aus einer longitudinalen Reihe, durch kurze Nervenstränge unter einander verbundener Ganglien, und längs dieses Stammes, hauptsächlich an den Ganglien desselben, treten zahlreiche Aeste aus und ein, von denen ein Theil ihn mit dem Cerebrospinalsystem, und zwar mit sämmtlichen Rückenmarks- und einigen Hirnnerven, verbindet, während ein andrer Theil sich peripherisch zu den Organen begiebt. Die Verbindungsäste mit den Rückenmarksnerven (*Rami communicantes*), von welchen sie an deren beiden Wurzeln, dicht unter dem Spinalganglion, abgehen, bilden vorwiegend vom Cerebrospinalsystem stammende Wurzeln des Sympathicus, scheinen indefs auch eine Anzahl Fasern zu enthalten, welche, in entgegengesetzter Richtung verlaufend, vom Sympathicus in die Rückenmarksnerven eintreten. Die peripherischen Aeste folgen gröfstentheils dem Zuge der Gefäfse und umstricken diese in Form von netzartigen, öfters ein oder einige Ganglien von verschiedener Gröfse zwischen sich einschliefsenden Ausbreitungen, Gangliengeflechte (*Plexus gangliosi*), an deren Bildung theilweis auch Aeste von Cerebrospinalnerven Theil nehmen. Ueberhaupt ist bei den Ganglionnerven die netzartige Vertheilung häufiger als die baumförmige, wie sie den cerebrospinalen Nerven eigen ist, und sie unterscheiden sich aufserdem von diesen durch einen weniger geraden, meist etwas gewundenen Verlauf. Auch besitzt nur der Stamm des Sympathicus und ein Theil seiner Aeste, gleich jenen, eine weifse oder weifsgelbliche Farbe und consistentere Beschaffenheit, wogegen die übrigen Aeste grau oder graurötblich und mehr weich sind, und namentlich zeigen letzteres Verhalten die an den Gefäfsen, insbesondere den Arterien, entlang sich hinziehenden Ganglionnerven, welche deshalb auch wohl als weiche oder Gefäfsnerven (*Nervi molles s. vasorum*) bezeichnet werden. Ihr Neurilem ist im Allgemeinen von ziemlicher Festigkeit, und die einzelnen Nervenfäden derselben sind sehr innig und schwer trennbar mit einander vereinigt.

Die mikroskopische Untersuchung des Nervengewebes ergiebt als feinste Bestandtheile desselben theils Fasern, theils Zellen, von welchen erstere allein die weifse Substanz der Centralorgane und die Nerven, beide gemeinsam die graue Substanz und die Ganglien zusammensetzen. In den Centralorganen finden sich aufserdem, vorzugsweise in der Umgebung der Zellen, auch Mengen von unentwickelter hyaliner Bindesubstanz in Form einer blassen feinkörnigen Masse nebst mehr oder minder zahlreichen freien Kernen, und besonders reichlich trifft man diese an sehr gefäfsreichen Stellen, wie namentlich an der Peripherie der Hirnwindungen. Ferner gehören zu den Bestand-

theilen des Nervensystems noch Blutgefäfse, fibrilläres Bindegewebe zur Umhüllung und Vereinigung der Elementartheile, sowie als Träger für die Gefäfse, endlich an einigen Stellen auch Epithelialbildungen.

Die primitiven Nervenfasern oder Nervenröhren (*Fibrillae nerveae*) sind cylindrische, weiche Fäden von gerader oder leicht welliger Richtung, welche in kürzerer oder längerer Ausdehnung sich im Nervengewebe hinziehen und von denen ein Theil aus dem centralen in das peripherische Nervensystem oder von diesem zu jenem, wie auch vom Cerebrospinal- zum Gangliensystem oder umgekehrt, ununterbrochen übergeht. Ihr Durchmesser schwankt zwischen $^1/_{2000}$-$^1/_{100}$''', und im Allgemeinen finden sich vorwiegend die feinern Fasern im Sympathicus und in den Centralorganen, sowie in den höhern Sinnesnerven, die stärkern in den Cerebrospinalnerven. Sie bleiben in der Regel während ihres ganzen Verlaufs von ziemlich gleicher Stärke, nur gehen gegen das Ende die stärkern Fasern, sich allmälig verjüngend, in solche von schwächerem Durchmesser über. Theilungen der Primitivfasern scheinen, wenigstens beim Menschen, aufser an der Endausbreitung, nicht vorzukommen, und ebenso wenig stehen sie unter einander in anastomotischer Verbindung. Im frischen Zustande sind sie von völlig homogenem Ansehen und glatter Oberfläche, und erscheinen bei durchgehendem Lichte wasserhell und dunkelrandig, bei auffallendem silberglänzend und weifslich. Mit dem Eintritt der Zersetzung jedoch, sowie durch Druck, Dehnung und verschiedene Reagentien verlieren sie ihre gleichartige Beschaffenheit, werden trüb und undurchsichtig, und lassen mehr oder minder deutlich drei verschiedenartige Bestandtheile erkennen, Hülle, Mark und Achsencylinder. Die Primitivhülle oder -scheide ist eine überaus dünne, durchsichtige, strukturlose, nach Einigen dagegen aus abgeplatteten Zellen gebildete Membran, in welcher das Mark eingeschlossen ist, die aber an den feinern Nervenröhren, namentlich denen des Gehirns und Rückenmarks, zu fehlen scheint. Das Mark oder die Markscheide bildet ursprünglich eine helle, homogene, ölig-flüssige Substanz, welche, bei Anwendung von Druck, an den Enden der Röhre oder durch seitliche Risse der Hülle in Tropfen hervorquillt, doch unterliegt sie alsbald, namentlich bei Behandlung mit Reagentien, selbst schon nach Einwirkung von Wasser oder der Kälte, einem von aufsen nach innen fortschreitenden Gerinnungsprocefs, gewöhnlich verbunden mit dem Zustandekommen einer doppelten Contour, und verwandelt sich allmälig, durch Zerklüftung nach verschiedenen Richtungen, in eine körnige, krümelige Masse, wobei sie auch wohl, insbesondere an den feinern Fasern der Centralorgane und der höhern Sinnesnerven, sich von Stelle zu Stelle in gröfsern Massen anhäuft, knotige Anschwellungen mit gleichen oder ungleichen Abständen erzeugend, welche der Faser ein „varicöses" oder „gegliedertes" Ansehen verleihen. Der Achsencylinder (Achsenfaser, Achsenstrang, Achsenschlauch, Centralband) liegt im Centrum der Markscheide, von dieser dicht umgeben, hat eine cylindrische oder leicht abgeplattete Form und ein helles, homogenes, mitunter feinstreifiges oder zartgranulirtes Ansehen, und zeigt sich als ein halbweiches, biegsames und elastisches Gebilde mit parallel laufenden, auch wohl etwas gezackten, blassen Rändern, das in der Breite ziemlich ein Dritttheil bis die Hälfte des Querdurchmessers der Nervenfaser einnimmt. Ihrer chemischen Zusammensetzung nach besteht die Markscheide hauptsächlich aus fettartigen Stoffen, während der Achsencylinder einen eiweifsartigen Körper darstellt.

Neben den eben geschilderten, als dunkelrandige (markhaltige) bezeichneten Fasern trifft man hie und da, jedoch in weit geringerer Zahl und nur an gewissen Orten, auch solche ohne Markscheide und mit hellen Contouren, blasse (marklose) Nervenfasern genannt. Dieselben bestehen aus einer homogenen, bisweilen

Fig. 190

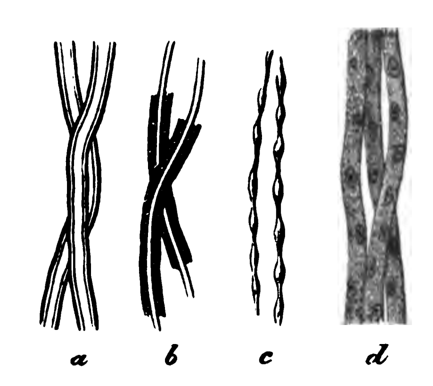


Fig. 190. Die Nervenprimitivfasern, in ihren verschiedenen Formen. — *a.* Dunkelrandige Fasern im frischen Zustande. *b.* Dieselben Fasern nach dem Eintritt der Gerinnung, wo die Markscheide als eine körnig-krümelige Masse sich darstellt, im Centrum vom Achsencylinder durchzogen. *c.* Die sogenannten varicösen Fasern der Centralorgane, gebildet durch stellenweise Anhäufung des Nervenmarks und Einziehung der Primitivscheide an den Zwischenstellen. *d.* Kernhaltige oder Remak'sche Fasern aus dem Sympathicus.

kernhaltigen Hülle mit einem mehr oder minder durchsichtigen, fein granulirten, fettlosen Inhalt, und sind Achsencylinder mit unmittelbar und dicht anliegender äufserer Hülle aus den markhaltigen Fasern, als deren Verlängerungen sie vorzugsweise auftreten, und zwar namentlich an den Endausbreitungen einiger Nerven, so des Geruchsnerven und der Hornhautnerven, wo die dunkelrandigen Fasern zuletzt in blasse auslaufen, ferner an deren Ursprüngen aus den Nervenzellen, die Fortsätze derselben darstellend. — Zu den faserigen Bestandtheilen des Nervensystems, in ihrer Bedeutung als eigentliche Nervenfasern jedoch nicht allgemein anerkannt, gehören auch noch die organischen, gelatinösen, gangliösen, oder, wie sie nach ihrem Entdecker benannt werden, Remak'schen Fasern. Diese, hauptsächlich dem Sympathicus eigenthümlichen Elemente sind blasse, durchsichtige, leicht streifige oder granulirte, auch wohl mehr homogene Fäden von durchschnittlich $^1/_{500}{'''}$ im Durchmesser, und charakterisiren sich durch zahlreiche, meist ovale oder spindelförmige Kerne, welche, parallel zur Achse der Faser, in ziemlich gleichen Abständen auf dieser aufsitzen. Sie finden sich in allen Theilen des Sympathicus, besonders reichlich aber in den grauen Aesten, deren dunklere Farbe und weichere Consistenz hauptsächlich von ihnen herrührt, und bilden zum Theil die Hauptmasse derselben, bei nur spärlicher Beimengung von dunkelrandigen Fasern.

Die Nervenzellen (*Cellulae nerveae*) oder Ganglienkörper sind zarte und leicht zerstörbare Körper von verschiedener Gröfse und Form, welche in Verbindung mit den Nervenfasern, diesen in gröfsern oder kleinern Haufen beigesellt, die graue Substanz der Centralorgane und die Ganglien zusammensetzen, aufserdem aber auch hie und da, doch nur vereinzelt, im Verlaufe der Nerven und an deren Endigungen vorkommen. Sie haben eine rundliche und ovale, auch wohl eine birn- oder spindelartige, die meisten aber eine sternförmige, drei- oder mehreckige Gestalt, ein blasses oder schwach gelbliches Ansehen, und einen zwischen $^1/_{500}$ bis $^1/_{15}{'''}$ schwankenden Durchmesser, und bilden kernhaltige Zellen mit dünner, strukturloser Hülle und hellem, zähflüssigem Inhalt. Jedoch ist die Hülle an den Zellen der Centralorgane nicht sicher als besondere Membran nachweisbar, wohl aber an denen der Ganglien, wo dieselbe auch noch mit einer, vom Neurilem ausgehenden äufseren Scheide, gebildet aus undeutlich faserigem Bindegewebe mit reichlichen Kernen, versehen ist. Der Inhalt besteht aus einer weichen Grundmasse mit in zahlloser Menge darin eingestreuten feinen Körnchen, und in den gefärbten Substanzen enthalten die Zellen auch gröfsere gelbe oder braune Pigmentkörner, die bald in einzelnen Häufchen, meistens in der Nähe des Kerns, beisammenliegen, bald die ganze Masse erfüllen. Ihr Kern bildet ein rundliches Bläschen mit einem oder mehreren Kernkörperchen, und ist meistens einfach, selten doppelt oder selbst mehrfach. An der Mehrzahl der Nervenzellen, vielleicht an allen, finden sich schmale, blasse Ausläufer, Fortsätze, die vornehmlich an den zugespitzten Stellen der Zellen abgehen und, wie diese selbst, aus einer strukturlosen Hülle und einem feingranulirten Inhalte zusammengesetzt sind. Solcher, zum Theil sich weiter in Aeste spaltender Fortsätze besitzen die Zellen je einen, zwei oder mehrere, und man unterscheidet sie hiernach als ein-, zwei- oder vielstrahlige (uni-, bi- und multipolare) Zellen, sowie dagegen diejenigen, an denen die Fortsätze fehlen, als strahlenlose oder freie (apolare), doch mögen auch letztere ursprünglich zarte Fortsätze besitzen und diese erst bei der Präparation verloren gehen. Die verschiedenen Zellenformationen kommen theils neben einander vor, theils sind sie vorwiegend an bestimmte Oertlichkeiten gebunden, und namentlich trifft man die ein- und zweistrahligen Zellen mehr in den Ganglien, besonders in denen an der Wurzel der Hirn- und Rückenmarksnerven, dagegen die vieleckigen mit zahlreichen, zum Theil sehr weit reichenden und fein verästelten Ausläufern besonders in den Centralorganen, die gröfsten an der Spitze der vordern Hörner des Rückenmarks und in der Rindenschicht des kleinen Gehirns.

Die Fortsätze der Nervenzellen haben die Bedeutung von marklosen Nervenfasern und gehen continuirlich in markhaltige Fasern über, derart, dafs der weiche, granulirte Inhalt der ersteren sich zum Achsencylinder der letzteren verlängert und zwischen diesem und der Hülle allmälig die Markscheide zur Ausbildung kommt. Es werden hierdurch die Zellen zu Ausgangspunkten für die Fasern und dienen für je eine, zwei oder mehrere derselben, entsprechend der Zahl ihrer Fortsätze, zum Ursprung. Doch scheinen nicht alle Zellenfortsätze in Fasern überzugehen, sondern zum Theil lediglich eine Verbindung zwischen den Zellen unter einander zu vermitteln, auch mögen manche von ihnen, namentlich im Gehirn, nach mehrfacher Verästelung als feinste Fäserchen frei enden. An den Zellen, die zwei Fasern zum Ursprunge dienen, entstehen diese gewöhnlich an entgegengesetzten Punkten derselben, mitunter aber befinden sich deren Abgangsstellen so dicht neben einander, dafs die bipolare Zelle als unipolare

erscheint, und ebenso können andererseits unipolare Zellen zu Ausgangspunkten für mehr als eine Faser werden, indem ihr zuerst einfacher Fortsatz sich weiterhin durch Theilung vervielfacht. Ob sämmtliche Primitivfasern aus Zellen hervorgehen, oder ob dieselben auch noch andere Anfänge besitzen und wie diese beschaffen sind, ist zur Zeit noch zweifelhaft, und es sprechen ebensowohl Beobachtungen für schlingenförmige Umbiegungen, wie für Theilung und freie Endigung der Nervenfasern in den Centraltheilen. Zwischen feinen und starken Fasern existirt keine bestimmte Verschiedenheit hinsichtlich ihres Ursprungs, und öfters entstehen beiderlei Fasern aus denselben Zellen. Einige Beobachter statuiren in den Centralorganen eine constante Trennung der Nervenzellen in gröfsere, mit sehr vielen und starken Fortsätzen versehene (Bewegungszellen), und weit kleinere, in weniger zahlreiche und feinere Fortsätze auslaufende (Empfindungszellen), welche in säulenförmigen Lagen, jene in den vorderen, diese in den hinteren Hörnern der grauen Substanz des Rückenmarks nach dessen ganzer Länge bis hinauf in das Gehirn sich hinziehen, und von denen die erstern mit den stärkeren Fasern der motorischen, die letztern mit den feineren der sensiblen Nervenwurzeln in Verbindung stehen; doch sollen auch beiderlei Zellen, ebenso wie die einzelnen Zellen derselben Gruppe, vielfach unter einander zusammenhängen, und wird auch noch eine dritte Art von Zellen (sympathische) beschrieben, die nur in je zwei feine Fortsätze übergehen.

An ihrem peripherischen Ende laufen die Nervenfasern frei aus, doch mögen sie auch hie und da in Schlingen oder Netze übergehen, wie solche schlingenförmige Umbiegungen namentlich in den Papillen der Mundschleimhaut und der Zunge, ferner in der Conjunctiva, und Netzbildungen besonders in der Cornea beobachtet wurden, woselbst sie, nach einigen Beobachtern, sich zu blassen, durchsichtigen Fädchen verjüngen, die mit einander anastomotisch zusammenhängen. Theilungen der Nervenfasern an ihrer Endausbreitung sind vielfach nachgewiesen, sowohl an denen cerebrospinalen Ursprungs, als auch an den sympathischen, so namentlich in der Haut, der Conjunctiva, den Zungenpapillen, den Zahnkeimen, der Dura mater, dem Bauchfell, und den Thränen- und Speicheldrüsen, und erfolgen in der Weise, dafs die Faser, meist unter spitzem Winkel, sich in zwei, auch wohl in mehrere Aeste von gleicher oder ungleicher Stärke spaltet, an denen dann die Verästelung öfters noch weiter fortschreitet bis zum Uebergang in feine und blasse Fädchen, die sich zuletzt dem Auge entziehen. Die freie Endigung kommt bald mit, bald ohne Theilung der Faser zu Stande und bietet hierbei mancherlei Formverschiedenheiten. Entweder ist diese einfach in eine feine Spitze ausgezogen, oder sie endet in eigenthümliche Gebilde, bald in ein ovales, mit vielen Kernen versehenes Plättchen (Endplatte, Nervenhügel), so an den motorischen Nerven, deren Elemente, unter fortgesetzter Theilung immer feiner werdend, als überaus zarte Fäserchen an den primitiven Muskelbündeln sich auf dem Sarcolemma oder innerhalb desselben verlieren, bald in eine Zelle oder ein Stäbchen, wie an den Sinnesnerven des Gehör- und des Sehorgans, bald endlich in eine, zum Theil ziemlich zusammengesetzte, rundliche Anschwellung, wie an den sensiblen Nerven.

Die letztgenannte Endigungsweise der Nervenfasern tritt namentlich in dreierlei Formen auf, als Endkolben, als Tastkörperchen und als Pacinische Körperchen. *a*) Die Endkolben, eine sehr verbreitete Endigungsform der Tastnervenfasern, bilden kleine, bei Säugethieren ovale, beim Menschen mehr kugelige Körperchen von $^{1}/_{70}$-$^{1}/_{30}$''' Länge, und bestehen aus einer bindegewebigen, mit Kernen besetzten Hülle als Fortsetzung des Neurilems der Faser, und aus einem, in deren Mitte eingeschlossenen, blassen Faden (Terminalfaser), welcher, hervorgehend aus dem spitzen Ende der zugehörigen dunkelrandigen Nervenfaser an dem einen Pole des Endkolbens, diesen der Länge nach durchsetzt, um an dem gegenüberliegenden Pol meist mit einer leichten Anschwellung zu enden.

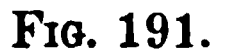


Fig. 191.

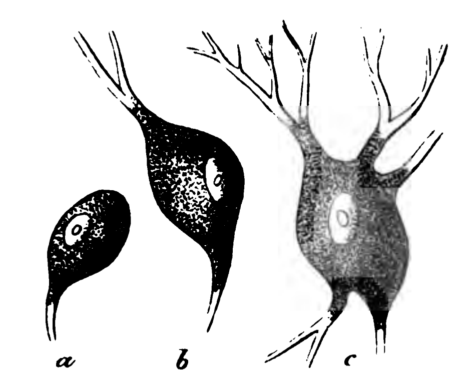


Fig. 191. Die Nerven- oder Ganglienzellen, 350fach vergröfsert. — *a*. Unipolare Zelle, mit feinkörnigem, von einer strukturlosen Hülle umgebenem Inhalt und darin eingeschlossenem bläschenförmigen Kern mit Kernkörperchen. *b*. Bipolare Zelle, deren beide Fortsätze an entgegengesetzten Punkten abgehen. *c*. Multipolare Zelle mit verästelten Fortsätzen, wie sie namentlich in den Centralorganen vorkommen.

Sie kommen vorzugsweise in gewissen Schleimhäuten, aber auch in der äufsern Haut vor, und wurden bisher beim Menschen beobachtet in der Conjunctiva, in den Schleimhautfalten unter der Zungenspitze, im weichen Gaumen, in den *Papillae fungiformes* der Zunge, in den Papillen des rothen Lippenrandes und in der Haut der *Glans penis* und *clitoridis*. *b*) Die Tastkörperchen, welche gewissen Stellen der äufsern Haut eigen sind, finden sich daselbst an der Mehrzahl der Gefühlswärzchen, in deren Substanz eingelagert, und zeigen die früher (S. 515) beschriebene Zusammensetzung aus einem feinkörnigen Grundgewebe und dem darin eingeschlossenen Ende der Nervenfaser. *c*) Die Pacini'schen*) oder Vater'schen Körperchen bilden die complicirteste Form von Terminalkörperchen der sensiblen Nerven und unterscheiden sich von den Endkolben hauptsächlich durch einen geschichteten Bau der Umhüllung. Sie haben eine ovale oder elliptische Form und eine Länge von $^1/_2$-2''', sind von mattweifsem Ansehen mit einem longitudinalen hellweifsen Streifen im Centrum, und besitzen je einen kurzen cylindrischen Stiel, durch welchen sie an der Basis mit einem Nervenästchen zusammenhängen. Jedes dieser Körperchen besteht aus einer Menge (20-60) concentrisch gelagerter, bindegewebiger Kapseln, welche durch entsprechende, von aufsen nach innen immer enger werdende, mit einer hellen Flüssigkeit gefüllte Zwischenräume von einander getrennt sind, und die an ihrer Basis, wo sie dicht zusammenrücken, in röhrenförmige Verlängerungen übergehen, welche sich in die Bindegewebshülle des Stiels fortsetzen. Der von der innersten Kapsel umschlossene, längliche Raum enthält eine kernhaltige Bindegewebsmasse und im Centrum derselben einen schmalen, blassen Faden als verfeinerte Fortsetzung der von dem zugehörigen Nerven ausgehenden Primitivfaser, welche, durch die Achse des Stiels, in Begleitung eines kleinen Blutgefäfses, sich zur Basis des Pacini'schen Körperchens begebend, unter Ablegung ihres Marks, in den Centralraum eindringt und diesen in gerader Richtung bis zum entgegengesetzten Pole hin durchzieht, wo sie, öfters in zwei oder drei Aeste gespalten, mit je einer knopfartigen Verdickung frei endet; einige Anatomen betrachten die centrale Kapsel mit ihrem Inhalt als einen soliden platten Strang, erzeugt von dem verbreiterten Endtheil der Nervenfaser, und erklären den mittlern Streifen für deren Achsencylinder oder auch wohl für einen feinen Kanal. Ihren Sitz haben die Pacinischen Körperchen vornehmlich an den Hautnerven der Hohlhand und der Fufssohle, wo sie, an ersterer bis zu einer Zahl von 300 und darüber, theils vereinzelt, theils in gröfsern oder kleinern Haufen, in das fettreiche Bindegewebe zwischen Haut und Fascie eingelagert sind, und in gröfster Menge trifft man sie an den Fingern und Zehen, besonders am letzten Gliede derselben. Aufserdem finden sie sich aber auch noch an mehreren andern Körperstellen, und zwar sowohl an Verästelungen von Cerebrospinalnerven, als auch an solchen des Sympathicus, namentlich an den Bauchgeflechten.

*) Filippo Pacini, ein italienischer Arzt, aus Pistoja, entdeckte im J. 1831 diese bereits von Vater gekannten Körperchen und beschrieb sie zuerst in einem Briefe an die *Società Medico-Fisica di Firenze*, October 1835.

Die chemische Zusammensetzung des Nervengewebes ist nicht in allen Punkten sicher festgestellt, trotz zahlreicher Analysen, denen namentlich das Gehirn unterzogen worden ist. Dieses enthält Wasser, Cerebrin, Lecithin, Cholesterin, Albuminkörper, in Aether lösliche (fette und fettartige) Substanzen, Inosit, Sarkin, Xanthin, Kreatin, Leucin, Milchsäure, flüchtige Fettsäuren, vielleicht auch Harnsäure, endlich als unorganische Stoffe: Chlor und Phosphorsäure, neben phosphorsauren, schwefelsauren, kohlensauren Alkalien, Chlornatrium und Erdsalzen. Manche dieser Bestandtheile scheinen jedoch nicht der Gehirnsubstanz selbst anzugehören, sondern theils von der sie durchtränkenden Flüssigkeit, besonders dem Blute, herzurühren, theils Zersetzungsprodukte darzustellen. Die quantitative Zusammensetzung ist an den einzelnen Gehirntheilen verschieden, und zeigt sich die graue Substanz ärmer an in Aether löslichen Stoffen (Gehirnfetten) und an Albuminaten, und dagegen wasserreicher, als die weifse; ferner ist die Menge der anorganischen Salze in jener etwas geringer, als in dieser, und reagirt die Asche der erstern alkalisch, die der letztern sauer. Auch das Lebensalter bedingt einige Verschiedenheiten, insbesondere hinsichtlich des Gehalts an fettartigen Stoffen, an welchen das Gehirn beim Neugebornen reicher ist, als beim Foetus, und deren Menge im höhern Alter etwas abzunehmen scheint.

Mit Blutgefäfsen ist das Nervensystem reichlich versehen, dagegen werden Lymphgefäfse im Innern desselben nirgends wahrgenommen. Die Centralorgane besitzen weit zahlreichere Blutgefäfse, als der peripherische Theil, und dieselben gelangen zu ihnen hauptsächlich von der Pia mater aus, in welcher die Arterien sich zuvor vielfach verästeln, um dann als zahlreiche kleine Stämmchen an vielen Punkten der Oberfläche des Hirnrückenmarksorgans ins Innere desselben einzudringen, wo sie, von einem

zarten Bindegewebe getragen, sich zu feinen Capillarnetzen auflösen. Am Gehirn kommen hierzu auch noch Gefäfse, welche, durch Lücken zwischen den einzelnen Abtheilungen desselben eintretend und die Hirnhöhlen erreichend, sich von diesen aus gegen die Peripherie hin durch die Hirnmasse ausbreiten, und deren Verzweigungen mit denen der von der Oberfläche her eindringenden Gefäfse zusammenhängen. Von den beiden Substanzen ist überall die graue weit gefäfsreicher, als die weifse, und besitzt namentlich viel engere Capillarnetze, woraus sich zum Theil ihre ungleiche Färbung erklärt. — An den Nerven verlaufen die Gefäfse vorwiegend nach der Längsrichtung derselben, an den kleinern Nerven mehr oberflächlich, an den gröfsern theilweis gegen deren Achse vordringend, und bilden Netze mit weiten, langgestreckten Maschen, welche in dem die einzelnen Nervenbündel umhüllenden Bindegewebe ausgebreitet sind. Besonders gefäfsreich zeigen sich die Ganglien, und werden von feinen Capillarnetzen durchzogen, welche hauptsächlich die Nervenzellen umspinnen.

Centraler Theil des Nervensystems.

Die beiden Abtheilungen desselben, das Gehirn und das Rückenmark, erfüllen als ein continuirlich zusammenhängendes Gebilde die Höhlung in der knöchernen Achse des Stammes, jenes in der Schädelhöhle, dieses im Wirbelkanal eingeschlossen, und werden in ihrer ganzen Ausdehnung von einer, beiden Organen gemeinsamen, häutigen Umhüllung bekleidet, welche theils zur Befestigung und zum Schutze derselben, theils als Träger für die an ihnen sich verbreitenden Gefäfse bestimmt ist.

Häutige Umhüllung des Hirn-Rückenmarksorgans.

Diese besteht aus drei concentrisch gelagerten, verschiedenartigen Häuten (*Meninges*), welche man, von aufsen nach innen gezählt, als **harte Haut**, **Spinnewebenhaut** und **weiche** oder **Gefäfshaut** unterscheidet.

Zergliederung. Zur Freilegung des Gehirns durchsägt man, nach Ablösung der kreuzweis eingeschnittenen Kopfhaut und Galea, den Schädel in seinem ganzen Umfange, vorn in der Höhe von etwa 1/2" oberhalb der Augenhöhlen beginnend und beiderseits nach hinten bis zur Gegend über dem äufsern Hinterhauptsstachel fortschreitend, wobei man, zur Vermeidung leicht möglicher Verletzungen der innern Theile bei zu tiefem Eindringen der Säge, gut thut, statt dessen lieber, namentlich an den dünnern Stellen der Schädelwand, diese vollends mit dem Hammer und Meifsel zu durchbrechen, und entfernt alsdann das ringsum abgetrennte Schädelgewölbe, indem man dasselbe von der darunter liegenden und theilweis an ihm festgewachsenen harten Hirnhaut mit einiger Gewalt abzieht. Die zur Darlegung des Rückenmarks erforderliche Eröffnung des Rückgratskanals geschieht am besten von hinten, nachdem man an dem in die Bauchlage gebrachten Cadaver die Haut in der Mittellinie des Rückens der ganzen Länge nach durchschnitten und nach beiden Seiten hin abgelöst, sowie die Muskeln, welche die Längsrinnen beiderseits neben der Spina dorsi ausfüllen, entfernt hat, und wird, in der Weise vollführt, dafs man, am zweckmäfsigsten mittelst der Doppelsäge, die nunmehr von allen Weichtheilen befreiten Wirbelbögen dicht an ihren beiden Wurzeln durchsägt, ebenfalls nöthigenfalls in der Tiefe mit Hammer und Meifsel nachhelfend, und alsdann die abgelösten Knochenstücke einzeln mit der Zange fortnimmt. Nach Eröffnung der Schädel- und der Rückgratshöhle, die man auch noch durch Heraussägen eines, sich unterwärts verschmälernden und bis an das grofse Hinterhauptsloch hinabreichenden Stückes aus dem noch erhaltenen Theil des Hinterhauptsbeins vervollständigen kann, sieht man zunächst die Dura mater, und nach deren Durchtrennung successiv auch die beiden andern Häute.

1. **Die harte Haut** (*Dura mater s. Meninx fibrosa*) ist die äufserste und stärkste der drei Hüllen des Cerebrospinalorgans, und bildet einen, der Form desselben entsprechenden, geschlossenen Sack, der mit der unebenen und rauhen Aufsenfläche an die sie umgebenden Knochenwände durch Bindegewebe angeheftet ist, mit der glatten und glänzenden Innenfläche auf der Spinnewebenhaut frei aufliegt. Sie gehört ihrer Struktur nach zu den fibrösen Häuten, hat eine beträchtliche Dicke und Festigkeit, sowie zum Theil ein weifsglänzendes Ansehen, und besteht aus dicht verwebten Bindegewebsbündeln mit beigemengten feinen elastischen Fasern, und aus einem sie innen bekleidenden Pflasterepithel. An den Ein- und Austrittsstellen der Gefäfse und Nerven des Cerebrospinalorgans wird sie von denselben durchbohrt, und bildet um die Wurzeln der letztern scheidenförmige Verlängerungen, welche sie bei ihrem Austritt aus der Schädel- und der Rückgratshöhle begleiten. Man unterscheidet an ihr nach den beiden Abschnitten des Centralorgans, denen sie angehört, einen Gehirntheil und einen Rückenmarkstheil.

Der das **Gehirn** umschliefsende Theil der Dura mater ist dicker und fester, auch weifser von Farbe, als der Rückenmarkstheil, und besteht aus zwei, doch gröfstentheils genau mit einander verbundenen Blättern, von denen das äufsere, bedeutend gefäfsreichere, mehr oder minder fest, besonders dicht an den Nähten und an der Schädelbasis, mit der Innenfläche der Schädelknochen zusammenhängt, deren Beinhaut (*Endocranium*) es vertritt, das innere die eigentliche Hülle für das Gehirn darstellt. In dem äufsern Blatte verzweigen sich die *Vasa meningea*, und Kanäle, gebildet durch das Auseinanderweichen der beiden Blätter, dienen zur Aufnahme für die Mehrzahl ihrer Blutleiter. Die sie durchbohrenden Hirnnerven erhalten sämmtlich von ihr fibröse Scheiden, welche, mit jenen durch die für sie bestimmten Oeffnungen der Schädelwandung nach aufsen dringend, theils in deren Neurilem, theils in das äufsere Periost des Schädels und in die fibröse Auskleidung der Augen- und Nasenhöhlen sich fortsetzen.

Gegenüber den grofsen Spalten zwischen den Hauptabtheilungen des Gehirns entsendet die harte Hirnhaut Duplicaturen ihres innern Blattes in die Tiefe, welche, zwischen jene scheidewandartig eindringend, dieselben aus einander halten und gegen Druck sicher stellen. Solcher **Fortsätze** (*Processus durae matris*) finden sich drei, zwei senkrechte, **grofse** und **kleine Hirnsichel**, und ein querer, **Zelt**, welche am innern Hinterhauptshöcker zu einem Kreuz (*Processus cruciatus*) verbunden sind. *a*) Die **grofse Hirnsichel** (*Proc. falciformis major s. Falx cerebri*) entsteht längs der Mittellinie der Innenfläche des Schädelgewölbes, und bildet eine, von dieser deren ganzen Länge nach gerade niedersteigende, sichelförmige Platte mit von vorn nach hinten zunehmender Breite, welche zwischen beide Hemisphären des grofsen Gehirns, dessen Längsspalte ausfüllend, eingeschoben ist. Sie erstreckt sich von der *Crista galli*, an welcher sie mit dem schmälern vordern Ende angeheftet ist, bis zur Gegend der *Protuberantia occipitalis interna*, wo sie, mit dem breitern hintern Ende auf dem giebelförmigen Mitteltheil des Hirnzelts aufsitzend, in dieses übergeht, indem sie in zwei Blätter aus einander weicht, welche den Zeltblutleiter zwischen sich aufnehmen. Von ihren beiden Rändern ist der obere convexe an der Knochenwand befestigt, der untere concave frei und scharf, und während jener den obern Längsblutleiter einschliefst, enthält dieser in der hintern Hälfte den untern Längsblutleiter. *b*) Die **kleine Hirnsichel** (*Processus falciformis minor s. Falx cerebelli*), weit kürzer, aber etwas derber als die vorige, verläuft in fortgesetzter Richtung derselben vom innern Hinterhauptshöcker abwärts zum hintern Umfang des grofsen Hinterhauptsloches, die beiden Hemisphären des kleinen Gehirns von einander trennend, und umschliefst im hintern Rande, welcher an der *Crista occipitalis interna* festsitzt, den hintern Hinterhauptsblutleiter. Nach unten endet sie gewöhnlich in zwei divergirende Schenkel, und nicht selten ist sie durchweg doppelt. *c*) Das **Hirnzelt** (*Tentorium cerebelli*) ist dachförmig über das kleine Gehirn ausgespannt, und scheidet es von den Hinterlappen des grofsen Gehirns, die auf ihm ruhen. Die obere Fläche desselben bildet eine Wölbung mit stärker vorspringendem mittlerem Theil, an welchen das hintere Ende der grofsen Hirnsichel sich anschliefst, die untere Fläche ist in entsprechender Weise ausgehöhlt. Von seinen Rändern sind der convexe hintere und die beiden seitlichen angeheftet, jener an die queren Schenkel der *Lineae cruciatae*, diese an den obern Winkel der Felsenbeine, und umschliefsen, ersterer den horizontalen Theil der beiden Querblutleiter, letztere den jederseitigen obern Felsenblutleiter. Nur der vordere Rand, welcher einen tiefen Ausschnitt (*Incisura tentorii*) darstellt, ist frei, und derselbe umgrenzt, in Vereinigung mit der, vorn ihm gegenüber liegenden Lehne des Türkensattels, eine längliche Oeffnung, für die Varolsbrücke und Vierhügel.

Der **Rückenmarkstheil** der *Dura mater* erstreckt sich durch den Wirbelkanal vom Beginn desselben am grofsen Hinterhauptsloch bis hinab zum 2. oder 3. Kreuzbeinwirbel, und umfafst als ein geräumiger, länglicher Sack, dessen unteres blindgeschlossenes Ende in einen dünnen Strang ausläuft, das Rückenmark sammt den Wurzeln aller von diesem abgehenden Nerven. Derselbe ist weit dünner und schwächer als die harte Haut des Gehirns, da er nicht, wie diese, zugleich die Beinhaut darstellt, welche hier vielmehr selbstständig auftritt, und liegt auch nicht der Wand des Wirbelkanals unmittelbar und dicht an, sondern wird von ihr grofsentheils durch eine, mehr oder minder fettreiche Bindegewebsschicht und die spinalen Venenplexus getrennt. Ausgenommen hiervon ist nur sein vorderer Theil, welcher mit dem Periost an der hintern Seite der Wirbelkörper und dem theilweis an dasselbe festgewachsenen vordern Längsbande durch viele feine Sehnenbündel genau zusammenhängt, wie sich ähnliche Verbindungsfäden übrigens auch ab und zu am hintern Theil des Sackes der Dura mater vorfinden. Die Weite des letztern entspricht derjenigen des Wirbelkanals, und zeigt sich daher in der Hals- und Lendengegend beträchtlicher, als am Rücken-

theil. Sein oberes Ende ist nach vorn mit dem *Lig. longitudinale anterius*, sowie zu dessen beiden Seiten mit dem *Apparatus ligamentosus*, nach hinten mit dem *Lig. atlanto-occipitale posterius* verwachsen, und geht am Umfange des grofsen Hinterhauptslochs, daselbst mit der Beinhaut verschmelzend, continuirlich in die Dura mater der Schädelhöhle über. An beiden Seiten wird die harte Rückenmarkshaut ihrer ganzen Länge nach von den Anfängen der Rückenmarksnerven durchbohrt, und bekleidet dieselben mittelst scheidenförmiger Fortsätze, welche sie bei ihrem Austritt durch die Zwischenwirbellöcher begleiten. In derselben Gegend findet sich jederseits ein an ihrer Innenfläche angeheftetes, nach ihrer ganzen Länge als ein platter Sehnenstreifen sich hinziehendes Band, gezahntes oder sägeförmiges Band (*Lig. denticulatum s. serratum*), welches, überzogen von der Arachnoidea, sich von ihr zwischen der vordern und der hintern Wurzelreihe der Rückenmarksnerven hindurch quer einwärts zur Seitenfläche des Rückenmarks hinspannt, zu dessen Befestigung es beiträgt. Dasselbe besteht aus 20-23 longitudinal an einander gereihten, dreieckigen Zacken mit nach aufsen, gegen die Innenfläche der Dura mater gekehrten und an dieser angehefteten Spitzen, nach innen, gegen die Pia mater gerichteten und auf einem verdickten Streifen derselben lose aufsitzenden Basen, an welchen sie sämmtlich continuirlich mit eiander zusammenhängen, und liegt mit den einzelnen Zacken zwischen den Anfängen der entsprechenden Rückenmarksnerven, mit der obersten im grofsen Hinterhauptsloche, hinter der *A. vertebralis* und vor dem *N. accessorius*, mit der untersten, welche zu einem Faden ausgezogen ist, zwischen dem letzten Brust- und ersten Lendennerv, von wo sie eine Strecke weit am zapfenförmigen Ende des Rückenmarks hinab sich hinzieht.

Mit Blutgefäfsen ist die Dura mater reichlich versehen, am Gehirntheil mit ansehnlichern und zahlreichern, als am Rückenmarkstheil. Die Arterien des erstern sind die beiderseitige *A. meningea media* aus der *Maxillaris interna*, ferner jederseits die *A. meningea parva* aus letzterer, die *Aa. meningeae anteriores* aus der *Ophthalmica*, die *Aa. meningeae posteriores* aus der *Occipitalis* und der *Vertebralis*, der *Ramus meningeus* der *A. pharyngea ascendens*, endlich ein Aestchen der *A. stylomastoidea;* die Venen gehen in Stämmchen über, welche, meist in doppelter Zahl die entsprechenden Arterien begleitend, sich zum Theil in die Blutleiter der harten Hirnhaut ergiefsen. Am Rückenmarkstheil der Dura mater verzweigen sich die *Rami spinales* der *Aa. vertebrales, intercostales, lumbales* und *sacrales*. — Nerven finden sich nur an der Dura mater des Gehirns, nicht an der des Rückenmarks, und sind theils Fäden vom Sympathicus, die mit den Gefäfsen zu ihr gelangen, theils feine Aestchen des *N. tentorii* vom 1., und des *N. spinosus* vom 2. und 3. Ast des Trigeminus, ferner des *N. durae matris* vom *Ganglion jugulare* des Vagus.

2. Die Spinnewebenhaut (*Arachnoidea s. Meninx serosa*) ist eine zarte, durchscheinende Membran, zwischen der vorigen und der folgenden gelegen und in ihrer Ausbreitung übereinstimmend mit der sie umgebenden harten Haut. Sie besteht aus netzförmig vereinigten Bindegewebsbündeln mit beigemengten elastischen Fasern, und ist an der äufsern, unmittelbar von der Dura mater bedeckten Fläche, wie auch an den freiliegenden Stellen der innern, glatt und mit einem Pflasterepithelium bekleidet. Ihr Verhalten gleicht somit dem der serösen Häute, und man betrachtet sie auch wohl als einen Sack mit zwei in einander gestülpten Blättern, einem an die Innenfläche der Dura mater festgewachsenen und deren Epithelialbekleidung bildenden äufsern oder parietalen, und einem als eigentliche Arachnoidea das Centralorgan umgebenden innern oder visceralen, welche in der Gegend, wo die Gefäfse und Nerven des letztern die Dura mater durchbohren, bis wohin das innere Blatt diese, sowie das Lig. denticulatum, überzieht, in einander übergehen. Auch diese Membran verhält sich am Gehirn und am Rückenmark einigermaafsen verschieden.

Am Gehirn liegt die Arachnoidea der Oberfläche des Organs gröfstentheils dicht an, und ist mit der Pia mater an den Hirnwindungen, sowie an allen übrigen Erhabenheiten, genau verbunden, folgt derselben aber nicht, wo sie sich in die Furchen zwischen den erstern einsenkt oder Fortsetzungen ins Innere des Gehirns absendet, sondern ist über sämmtliche Vertiefungen flach hingespannt, Hohlräume überbrückend, welche zwischen Arachnoidea und Pia mater eingeschlossen sind. Die ansehnlichsten dieser Hohlräume finden sich an der Hirnbasis, und namentlich trifft man solche zwischen dem Thal des Kleinhirns und dem verlängerten Mark, zwischen der Brücke und dem Chiasma der Sehnerven, und an den Sylvi'schen Gruben. — Am Rückenmark hängt die Arachnoidea nur hie und da durch kleine Bindegewebsstränge, ferner an der hintern Medianlinie des Rückenmarks in deren ganzen Länge durch eine Reihe platter Streifen mit der Pia mater zusammen, umgiebt dagegen am übrigen Theil das Rückenmark und die Cauda equina nur lose als ein röhrenartiger Behälter, der ebenso tief in den Kreuzbeinkanal hinabreicht, wie der

Sack der Dura mater, und durchweg von den in ihm eingeschlossenen Theilen durch einen ansehnlichen Raum, Subarachnoidealraum (*Cavum subarachnoideum*), getrennt ist. Dieser communicirt oberwärts mit den erwähnten, sämmtlich unter einander in Verbindung stehenden, subarachnoidealen Räumen des Gehirns, wie auch, nach Einigen, durch eine kleine Oeffnung am hintern untern Ende des vierten Ventrikels mit den Hirnhöhlen, und ist angefüllt mit einer wasserhellen, stark alkalisch reagirenden Flüssigkeit, Hirn-Rückenmarksflüssigkeit (*Liquor cerebrospinalis*), welche, das Centralorgan frei umspülend, es in seiner schwebenden Lage erhält und gegen Druck sichert.

Blutgefäfse besitzt die Arachnoidea in nur sehr geringer Menge, obwohl sie von solchen in bedeutender Zahl durchbohrt wird, und der Nerven scheint sie gänzlich zu ermangeln; indefs wollen einige Beobachter zu ihr Fäden, theils von den Wurzeln einiger Hirnnerven, theils vom Sympathicus verfolgt haben.

3. Die weiche Haut oder Gefäfshaut (*Pia mater s. Meninx vasculosa*) ist eine sehr dünne, leicht zerreifsliche Membran, welche als innerste Hülle auf dem Centralorgan unmittelbar aufliegt und, sich überall an dessen Oberfläche dicht anschmiegend, die Form derselben wiedergiebt. Sie besteht aus einer zarten bindegewebigen Grundlage und überaus vielen darin eingebetteten Blutgefäfsen, die sich als arterielle in ihr sehr fein verästeln, um dann in die Substanz des Gehirns und Rückenmarks einzutreten, wie sie auch die von derselben zurückkehrenden venösen zunächst aufnimmt. Dieser gegenseitige Uebertritt der Gefäfse bewirkt eine sehr innige Verbindung zwischen der Pia mater und der Oberfläche des Centralorgans, die aufserdem vermittelt wird durch zahlreiche dünne Fortsätze, welche sich von ihr zu diesem begeben, in seine Substanz eindringend. An ihrer Aufsenseite berührt sie die Arachnoidea, welche am Gehirn mit ihr grofsentheils fest verwachsen ist, am Rückenmark dagegen sie nur lose umgiebt, und wird daselbst, soweit sie freiliegt, ebenfalls von einem einschichtigen Pflasterepithel bekleidet. An einigen Stellen sind in die Pia mater gelbe oder braune Pigmentzellen eingelagert, und beim Auftreten derselben in gröfserer Menge, wie öfters in der Halsgegend, zeigt sie mitunter eine braune bis schwärzliche Färbung. Ihre Verbreitung differirt an den beiden Abschnitten des Centralorgans, entsprechend zum Theil den Verschiedenheiten in der Gestaltung derselben.

Die Gefäfshaut des Gehirns ist von zarterer Beschaffenheit und reicher an Gefäfsen als die des Rückenmarks, und hat zur Grundlage ein weniger deutlich faseriges, mehr homogenes Bindegewebe. Sie folgt durchweg genau den Unebenheiten der Hirnoberfläche, überall in die Furchen zwischen den Windungen, sowie in sämmtliche übrige Vertiefungen eindringend, und gelangt aufserdem durch Oeffnungen an der Peripherie des Organs, so durch die grofse Querspalte unter dem Balkenwulst und durch die Lücke zwischen dem Kleinhirn und dem verlängerten Mark, ins Innere desselben zu den Hirnhöhlen, unter Bildung häutiger Ausbreitungen (*Telae chorioideae*) mit von deren Fläche in Form plattlänglicher, sehr gefäfsreicher Stränge von körnigem Ansehen, Gefäfs- oder Adergeflechte (*Plexus chorioidei*), frei vorspringenden Duplicaturen, welche an die Wandung der Hirnhöhlen in gröfserer oder geringerer Ausdehnung festgewachsen sind, derselben Arterienästchen abgebend und von ihr Venen aufnehmend. Die Stränge bestehen aus einem dichten Geflechte stark gewundener Blutgefäfse, eingebettet in eine Grundlage von theils homogenem, theils faserigem Bindegewebe, und besitzen zahlreiche kleine, bald gefäfslose, bald von kleinen Gefäfschen durchzogene, zottenartige Anhänge, sowie am freiliegenden Theil ihrer Oberfläche einen Epithelialüberzug, dessen Zellen, welche neben einem rundlichen Kern gewöhnlich zahlreiche gelbe Körnchen und ein oder zwei Fetttropfen enthalten, sich durch kurze, stachelartige Fortsätze auszeichnen, in die sie nach unten gegen die Bindegewebsschicht hin auslaufen, und beim Embryo mit Flimmercilien versehen sind. An allen Stellen der Hirnhöhlenwandung, die nicht von Fortsetzungen der Gefäfshaut bekleidet werden, findet sich ein anderer, weit zarterer, in seinem Ansehen von der Hirnsubstanz wenig abweichender und dieser fest anhaftender Ueberzug, Ependym (*Ependyma ventriculorum*), gebildet aus einem einschichtigen Epithelium, das wahrscheinlich überall Flimmerbewegung zeigt, und einer darunter liegenden, überaus feinen und nicht durchweg nachweisbaren, undeutlich faserigen Bindegewebslage.

Häufig enthält die Pia mater hie und da, namentlich aber in den Adergeflechten, auch wohl in den Wänden der Hirnhöhlen, kleine, sandartige Concretionen, Hirnsand (*Acervulus cerebri*), bestehend aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, nebst geringen Mengen von Tripelphosphaten, und aus einer organischen Grundlage, welche, nach Entziehung der anorganischen Theile, unter Beibehaltung der Form zurückbleibt. Sie bilden hellere oder dunklere, theils einfache, theils zu maulbeerartigen Körpern vereinigte, rundliche Kugeln mit concentrisch geschichtetem oder schaligem Gefüge,

haben aber auch die Form von unregelmäſsig länglichen, verästelten oder netzförmig verbundenen Massen, die bald in Bindegewebsbündeln der Gefäſshaut sich zu entwickeln, bald als selbstständige Incrustationen von Faserstoffgerinnseln zu entstehen scheinen, und sind wahrscheinlich stets pathologischen Ursprungs. — Hieran reiht sich eine andere Gruppe anomaler Bildungen, meistens als Produkt der Zersetzung sich darstellend, die Amyloidkörperchen (*Corpuscula amylacea*), sehr kleine, kugelige oder ovale, auch wohl biscuitförmige Körperchen von schwach gelblicher Farbe, an denen man häufig einen geschichteten Bau wahrnimmt und die in ihrem chemischen Verhalten theils mit Stärkemehlkörnern, theils mit der Cellulose übereinstimmen. Sie finden sich hauptsächlich im Ependym der Hirnhöhlen, wo man sie oft in sehr groſser Zahl und dicht zusammengedrängt in der Bindegewebslage oder selbst zwischen den Nervenelementen antrifft, kommen aber auch in den Adergeflechten, im Ependym des Rückenmarks, ferner hie und da in der äuſsern Gefäſshaut, sowie in der Substanz des Gehirns und Rückenmarks, und auſserdem noch in vielen andern Körpertheilen vor. — Endlich gehören hierher auch die Pacchioni'schen*) Körperchen oder Granulationen (*Corpuscula s. Glandulae Pacchioni*), gelblich-weiſse, meist rundliche, mäſsig weiche Körperchen, welche in wechselnder Menge, einzeln oder haufenweis, auf der vereinigten Gefäſs- und Spinnewebenhaut aufsitzend, an verschiedenen Stellen des Gehirns, gröſstentheils im Verlaufe der Sinus, und vornehmlich längs der Medianlinie zu beiden Seiten des obern Längsblutleiters, sich vorfinden. Dieselben überragen entweder nur wenig die Hirnoberfläche oder erheben sich stärker, und pflegen dann in die Dura mater hineinzuwachsen oder selbst, diese durchbohrend, in Grübchen an der Innenfläche der knöchernen Schädelwand einzudringen. Sie bestehen aus einer, von Bindegewebs- und elastischen Fasern zusammengesetzten, derben Fasermasse, und erscheinen als Wucherungen der Arachnoidea, wohl meistens pathologischer Natur und wahrscheinlich besonders aus kleinen zottenartigen Verlängerungen derselben hervorgehend.

Die Gefäſshaut des Rückenmarks, welche dicker, fester und weniger gefäſsreich ist als die des Gehirns, liegt, gleich dieser, der Oberfläche des Organs dicht an und dringt ebenfalls sammt den Gefäſsen in die Spalten derselben ein, mit einer ansehnlicheren Fortsetzung in die vordere Längsspalte, mit einer weit schwächeren in die hintere. Die Wurzeln der Rückenmarksnerven überzieht sie mittelst zarter Scheiden, und an den Seitenflächen des Rückenmarks verdickt sie sich der ganzen Länge nach zu je einem longitudinalen Streifen, auf welchem das Lig. denticulatum mit der Basis aufsitzt. Unterwärts endet die Pia mater in einen langen, dünnen Faden von $^1/_2$-1''' im Durchmesser, Endfaden (*Filum terminale*), welcher, vom untern zugespitzten Ende des Rückenmarks ausgehend, sich durch die Mittellinie des die Cauda equina bildenden Büschels von Nervenwurzeln abwärts gegen die untere blindsackige Spitze der Dura mater erstreckt, mit der er verschmilzt, während das an ihm herabsteigende letzte Rückenmarksnervenpaar, sowie die ihn durchsetzende vordere Rückenmarksvene diese alsdann durchbohren, um sich zur hintern Fläche des Steiſsbeins zu begeben; durch den obern Theil des Endfadens reicht noch der vom Rückenmark in ihn übergehende Centralkanal, umgeben von grauer Substanz, sowie begleitet von einer Anzahl, zum Theil bis zu einer gröſsern oder geringern Tiefe weiter in ihm niedersteigender dunkelrandiger Nervenfasern, den übrigen Theil dagegen erfüllt eine weiche, gelatinöse Masse als Fortsetzung vom Ependym des Rückenmarks.

In der Pia mater verbreiten sich neben ihren zahlreichen Blutgefäſsen auch viele feine Nerven, welche mit den Gefäſsen zu ihr gelangen. Dieselben stammen theils vom Sympathicus, theils von den Wurzeln der Hirn- und der Rückenmarksnerven, und haben zum Theil eine geflechtartige Anordnung. Die Pia mater des Gehirns soll auſserdem einzelne feine Fäden erhalten direkt vom verlängerten Mark, von der Brücke und von den Hirnschenkeln (Bochdalek).

I. Vom Gehirn.

Das Gehirn (*Encephalon*), in Form und Umfang entsprechend der Schädelhöhle, welche es, umgeben von seinen Hüllen, vollständig ausfüllt, hat eine ovale oder ellipsoide Gestalt, und ist an Masse weit ansehnlicher als das Rückenmark. Sein Gewicht, das bis zum 20. bis 25. Lebensjahr mehr und mehr zunimmt, um dann vom 50. Jahr an wieder abzunehmen, beträgt beim Erwachsenen durchschnittlich 50 Unzen, beim Weibe etwa 5 Unzen weniger. Wie bereits angeführt, zerfällt das Gehirn in drei Abschnitte, in das groſse und kleine

*) Antonio Pacchioni (1665-1726), ein angesehener Arzt in Rom, Freund des berühmten Anatomen Lancisi, an dessen Arbeiten er Theil nahm, gab zuerst eine Beschreibung dieser von ihm für Drüsen gehaltenen Körperchen: *Diss. epistolaris ad Luc. Schroeckhium de glandulis conglobatis durae meningis etc. Romae*, 1705, 8.

Gehirn und das sie mit dem Rückenmark verbindende verlängerte Mark.

Zergliederung. Nach Durchsägung des Schädels und Entfernung seiner obern Hälfte (s. S. 946) wird die Dura mater längs dem Schnittrande der zurückgebliebenen untern Hälfte ringsum eingeschnitten, sodann die grofse Hirnsichel, mittelst Einführung der Scheere unter den vordern Theil des Gehirns, von ihrer Anheftung an der Crista galli abgelöst, und hierauf dieser ganze Abschnitt der harten Hirnhaut, unter steter Trennung der von der Hirnoberfläche zum obern Längsblutleiter ziehenden Venen, rückwärts gegen und über das Hinterhauptsbein zurückgeschlagen. Für die weitere Untersuchung mufs man das Gehirn, um es völlig freizulegen, ausnehmen, was in folgender Weise geschieht. Man löst, nachdem die vordern Hirnlappen etwas in die Höhe gehoben, mit dem Skalpellstiel die Riechkolben von der Siebbeinplatte, durchschneidet die Sehnerven kurz vor ihrem Austritt aus der Schädelhöhle, sowie die in deren Nähe gelegenen inneren Carotiden, trennt das Hirnzelt von seiner Befestigung am obern Winkel der Felsenbeine, und durchschneidet nunmehr sämmtliche übrige Nerven der Hirnbasis, wie auch sodann das verlängerte Mark, dieses möglichst tief im Rückgratskanal, worauf man es mit dem hakenförmig gekrümmten Finger hervorzieht. Ist so das Gehirn überall freigemacht, so kann man es mittelst der darunter weg bis unter das kleine Gehirn geschobenen Hand emporheben und in die andere bereit gehaltene Hand umstürzen.

A. Grofses Gehirn.

Das grofse Gehirn oder Grofshirn (*Cerebrum*) bildet den bei Weitem ansehnlichsten Theil der Hirnmasse, und ist über den übrigen Theilen, dicht unter dem Schädelgewölbe, gelegen. Es erstreckt sich, in der ganzen Breite der Schädelhöhle, von der Stirn- bis in die Hinterhauptsgegend, und ruht mit dem vordern und mittlern Theil unmittelbar auf der knöchernen Schädelbasis, die entsprechenden Schädelgruben einnehmend, mit dem hintern Theil dagegen auf dem Hirnzelt, durch dieses von dem darunter liegenden Kleinhirn getrennt. Seine Form ist eine ziemlich halbeiförmige, und man unterscheidet an ihm zwei Flächen, eine gleichmäfsig gewölbte obere, und eine abgeplattete, sehr unebene untere oder Basis, an welcher letztern es durch Verbindungstheile mit dem kleinen Gehirn und der Brücke zusammenhängt. Durch eine dasselbe der Länge nach in der Mittellinie durchschneidende Spalte, Median- oder Längsspalte (*Fissura s. Incisura longitudinalis cerebri*), wird es in zwei symmetrische seitliche Hälften, Hemisphären (*Hemisphaeria cerebri*), getheilt, welche durch die grofse Hirnsichel von einander geschieden sind, und ist die Trennung am vordern und hintern Theil des Organs, wo die Spalte sich durch die ganze Höhe desselben erstreckt, eine vollständige, während sie am mittlern Theil nur bis zu einer gewissen Tiefe hinabreicht und hier die Seitentheile durch zwischengelagerte Gebilde mit einander in Verbindung stehen. Nicht immer befindet sich die Längsspalte genau in der Mittellinie, und erscheinen daher mitunter die beiden Hälften von etwas ungleicher Gröfse.

Jede Grofshirnhemisphäre besitzt drei Flächen, eine gewölbte äufsere oder obere, welche die Schädelwand berührt, eine mehr abgeplattete, sehr unregelmäfsige untere, die der Hirnbasis angehöret, und eine ganz plane innere, welche derjenigen der andern Hemisphäre zugekehrt, von ihr aber durch die grofse Sichel getrennt ist. Die Flächen haben durchweg ein unebenes Ansehen, erzeugt durch ihre Erhebung zu darmähnlich gewundenen, länglichen Wülsten, Windungen (*Gyri cerebri*), mit diese trennenden, schmalen Zwischenfurchen (*Sulci cerebri*), und die Abdrücke derselben an der anliegenden knöchernen Schädelwand bilden die an deren Innenfläche sichtbaren *Impressiones digitatae* und *Juga cerebralia*. Die Anordnung der Windungen mit Bezug auf Zahl, Höhe, Richtung und Lage bietet vielfache Verschiedenheiten, und ist selten an beiden Seitenhälften ganz symmetrisch. Mehrfach sind einzelne Gruppen von Windungen durch mehr oder minder tiefe Einsenkungen von gerader oder gebogener Richtung von einander geschieden, wodurch die Hirnmasse in eine Anzahl bestimmt umgrenzter Abschnitte, Lappen (*Lobi cerebri*), eingetheilt wird. Zunächst trennt eine tiefe Querfurche, Sylvi'sche Furche oder Grube (*Fossa Sylvii*), welche, am innern Theil der untern Fläche, ziemlich in der halben Länge derselben, beginnend, in einem nach vorn convexen Bogen, entlang dem freien Rande des kleinen Keilbeinflügels, aus- und rückwärts gegen die Aufsenfläche zieht, dann an dieser etwas aufsteigt, jede Hemisphäre in einen vordern und einen hintern Lappen, und durch schwächere Furchen an diesen selbst kommen noch mehr Lappen zu Stande, ein vorderer, Stirnlappen (*Lobus frontalis*), ein oberer, Scheitellappen (*Lobus parietalis*), ein hinterer, Hinterhauptslappen (*Lobus occipitalis*), und ein unterer, Schläfenlappen (*Lobus temporalis*).

Im Innern umschliefst das grofse Gehirn eine Reihe enger Hohlräume, Hirnhöhlen (*Ventriculi cerebri*), eine in jeder Hemisphäre und eine unpaare in dem sie verbindenden Mitteltheil, welche sämmtlich mit einander, sowie unterwärts mit der vierten Hirnhöhle, in Verbindung stehen. Dieselben sind mit einer geringen Menge von Cerebrospinalflüssigkeit

angefüllt, und werden von einer Anzahl in Form und **Zusammensetzung** ungleicher Gebilde umlagert, die zum Theil frei in sie hineinragen. — **Zur speciellen** Darstellung aller dieser Theile **präparirt** man zuvörderst durch schichtweise Abtragung, welche man zweckmäfsig mit einem besonders hierzu construirten, grofsen und breiten Messer (Hirnmesser) vornimmt, das Gehirn successiv von oben nach unten, und schreitet dann zur Betrachtung seiner Basis.

Zerlegung des grofsen Gehirns von oben.

An den bei dem angegebenen Verfahren zu Stande kommenden horizontalen Durchschnitten der Hemisphäre zeigt sich die Schnittfläche im Innern ganz aus weifser Substanz gebildet und diese nur von einer schmalen Rindenschicht umzogen, die als ein grauer Saum von geschlängeltem Verlauf, entsprechend der Richtung der Windungen an den betreffenden Stellen der Hirnoberfläche, sich darstellt. Das innere Marklager (*Corpus medullare*) nimmt, in gleichem Maafse wie das Gehirn überhaupt, von oben nach unten an Umfang zu, und hat die gröfste Ausdehnung (*Centrum ovale Vieussenii*) zur Seite des Grundes der grofsen Längsspalte. Hier hängt dasselbe an jeder Hemisphäre einwärts mit einer Markschicht des mittlern Verbindungstheils, dem Balken, zusammen, und hat unter sich die seitliche Hirnhöhle, deren Decke (*Tegmentum*) es somit bildet.

Der Balken (*Corpus callosum s. Trabs cerebri*) oder die grofse Hirncommissur (*Commissura magna cerebri*) ist ein plattlängliches Markgebilde mit der Länge nach leicht gebogener, abwärts concaver Richtung und von vorn nach hinten etwas zunehmender Breite, und befindet sich zwischen den beiden Grofshirnhemisphären, den ansehnlichsten Verbindungstheil derselben darstellend. Er besteht aus querverlaufenden Fasern, und wird eingetheilt in den Körper und die beiden Enden. Der Körper, welcher die ganze Strecke einnimmt, längs welcher die beiden Hemisphären mit einander zusammenhängen, liegt mit dem medianen Theil (Stamm) frei am Boden der grofsen Längsspalte, während die seitlichen Theile, Balkenstrahlung (*Radiatio corporis callosi*), in das Marklager der Hemisphäre ausstrahlen, durchsetzend die von unten her in dasselbe aufsteigende Faserausbreitung. Das vordere Ende, Balkenknie (*Genu corp. callosi*), ist nach unten und hinten umgebogen, und läuft, allmälig dünner werdend, in eine schnabelförmige Verlängerung aus, die bis an das Chiasma der Sehnerven hinanreicht. Das breitere und etwas verdickte hintere Ende, Balkenwulst (*Splenium corp. callosi*), ist nach unten und vorn umgerollt, und verliert sich jederseits mit Zügen divergirender Fasern, die man als Bogenbündel (*Fasciculus arcuatus*), Tapete (*Tapetum*) und Zange (*Forceps*) unterscheidet, in den Wandungen des unteren und des hinteren Horns der Seitenhöhle. Die obere Fläche des Balkens hat ein quergestreiftes Ansehen, vom Faserverlauf herrührend, und zeigt in der Mittellinie eine nach ihrer ganzen Länge sich hinziehende, zwischen zwei leistenförmigen Erhabenheiten eingeschlossene, feine Furche, Balkennaht (*Raphe corp. callosi s. Chordae longitudinales Lancisii*), sowie in einiger Entfernung von dieser, schon bedeckt von der Hemisphäre, jederseits einen mit ihr parallel laufenden, longitudinalen Markstreifen, bedecktes Band (*Taenia tecta s. Stria longitudinalis lateralis*), und neben dessen hinterm Theile eine sehr weiche Leiste von grauer Masse (*Fasciola cinerea*), welche sich um den Balkenwulst herumschlägt und in die gezahnte Leiste des Ammonshorns übergeht. An der unteren Fläche hängt der Balken in der hintern Hälfte mit dem Körper des Fornix, in der vordern längs der Mittellinie mit dem Septum pellucidum zusammen, ist dagegen am übrigen Theil frei, die beiden Seitenhöhlen oberwärts deckend.

Fig. 192.

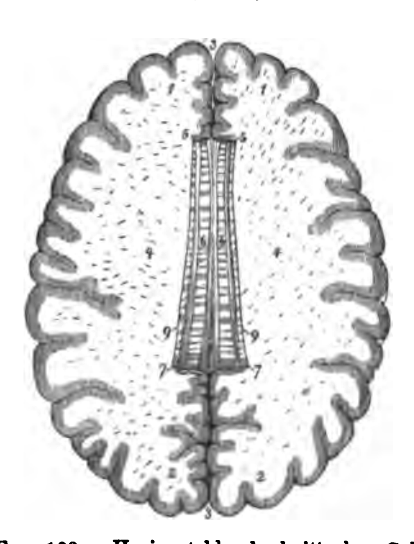


Fig. 192. Horizontaldurchschnitt des Gehirns, in der Höhe des Balkens. — 1,1. Vordere, 2,2. hintere Lappen des grofsen Gehirns. 3,3. Längsspalte zwischen den beiden Grofshirnhemisphären. 4,4. Marklager der letztern, wo es die Decke der Seitenhöhlen bildet. 5,5. Knie des Balkens; 6,6. Körper desselben; 7,7. hinteres Ende oder Balkenwulst. 8. Raphe in der Mittellinie der obern Balkenfläche. 9,9. Die bedeckten Bänder.

Die seitliche Hirnhöhle oder Seitenkammer des Gehirns (*Ventriculus cerebri lateralis s. tricornis*), eine in jeder Großhirnhemisphäre, liegt, in deren Substanz eingeschlossen, abwärts und seitlich vom Balken, und wird sichtbar, wenn man das Marklager neben letzterem in longitudinaler Richtung vorsichtig einschneidet und sodann in der ganzen Ausdehnung der obern Wand der Höhle abträgt. Sie ist von nur geringer Höhe, bei verhältnissmäfsig beträchtlicher Länge, so dafs Decke und Boden einander fast berühren, und besteht aus einem mittleren Theil (*Cella media*) und drei von diesem ausgehenden, bogenförmig gekrümmten und blind endigenden Gängen, Hörner (*Cornua*), einem vorderen, einem hinteren und einem unteren. Ihre Decke bilden der Körper des Balkens und der angrenzende Theil des Marklagers der Hemisphäre, von welchem letztern sie auch nach aufsen, vorn, hinten und unten begrenzt wird, und einwärts stöfst sie an das Septum pellucidum und den Fornix, welche die beiden Seitenhöhlen von einander und von der dritten Hirnhöhle scheiden, bis auf die später anzuführende Monro'sche Oeffnung, durch welche sie mit der letztern und unter einander communiciren. Von den drei Hörnern erstreckt sich das vordere (*Cornu anterius*) mit einer leichten, auswärts concaven Biegung nach vorn in den Vorderlappen des grofsen Gehirns, das hintere (*Cornu posterius s. Fovea digitata*) in ebenfalls etwas gebogener, aber nach innen concaver Richtung, neben dem Balkenwulst, rückwärts in den Hinterlappen bis zu einer Entfernung von $^1/_2$-1'' von dessen hinterm Ende, endlich das untere oder absteigende (*Cornu inferius s. descendens*), welches das ansehnlichste ist und dicht vor dem vorigen beginnt, in stark gekrümmter Richtung zuerst aus- und abwärts, dann ein- und vorwärts in den Unterlappen bis gegen die stumpfe Spitze desselben. An den Wandungen der Seitenhöhle, hauptsächlich am Boden, erheben sich mehrere, frei gegen den Innenraum vorspringende Gebilde, und zwar erscheinen im Vorderhorn und Mitteltheil der Höhle der Streifenhügel und der Sehhügel mit dem Grenzstreif, im Hinterhorn die Vogelklaue, endlich im Unterhorn das Ammonshorn mit dem Saum und der gezahnten Leiste. Aufserdem ist am Boden derselben das seitliche Adergeflecht (*Plexus chorioideus lateralis*) ausgebreitet, welches vom Monro'schen Loch, durch das es mit dem mittleren Adergeflecht zusammenhängt, auf dem Sehhügel entlang, unter allmäliger Zunahme an Breite, nach hinten und aufsen zieht, um dann, sich winkelig umbiegend, auf dem Ammonshorn bis zu dessen Ende im unteren Horn herabzusteigen; am Eingange in das Unterhorn verdickt sich dasselbe, durch Einlagerung eines entsprechend geformten Bindegewebskörpers in den Gefäfsknäuel, zu einem ansehnlichen Klumpen (*Glomus chorioideus*), auf welchem vorwiegend die Cysten (Hydatiden) aufsitzen, mit denen das seitliche Adergeflecht, besonders im höheren Alter, öfters reichlich versehen ist. — Das nähere Verhalten der genannten Theile ist folgendes:

Der Streifenhügel (*Corpus striatum*) oder vorderes Hirnganglion (*Ganglion cerebri anterius*) ist ein umfängliches, birnförmig gestaltetes Gebilde mit nach vorn und innen gerichtetem dickerem, kolbigem Theil, Körper, und nach hinten und aufsen gewandtem, schmälerem und spitzauslaufendem Theil, Schweif, von denen jener am Boden des vordern Horns der Seitenhöhle vor dem Sehhügel, dieser aufsen neben letzterem gelegen ist, sich rückwärts bis zu dessen hinterem Ende erstreckend, aber durchweg von ihm durch die Stria terminalis getrennt. Er besteht an der Oberfläche ganz aus grauer Masse, im Innern dagegen aus abwechselnden Schichten von weifser und grauer Substanz, und zeigt daher auf dem Durchschnitt ein streifiges Ansehen. — Nach aufsen und unten vom Körper des Streifenhügels, im Marklager der Hemisphäre verborgen, liegt eine, mit Markbündeln durchzogene, biconvexe Anhäufung von grauer Substanz, Linsenkern (*Nucleus lentiformis*), und nach aufsen von diesem findet sich ein graues, auswärts gezacktes Band, Bandkern (*Nucleus taeniaeformis*) oder Vormauer (*Claustrum*), welches nach unten mit einer anderen grauen Anhäufung, Mandelkern (*Nucleus amygdalae*), zusammenhängt. Die Markmasse, welche den Linsenkern überall umgiebt, aufser nach vorn, wo er in den Streifenhügel übergeht, bezeichnet man als Kapsel oder Hülse (*Capsula nuclei lentiformis*), und unterscheidet auch wohl deren beide Wände noch besonders als innere und äufsere Kapsel. Von einigen Anatomen werden alle diese Gebilde, als zu einem Ganzen gehörig, unter dem Namen „Streifenhügel" zusammengefafst, während der in die Seitenhöhle hineinragende Theil geschweifter oder geschwänzter Kern (*Nucleus caudatus*) benannt wird.

Der Sehhügel (*Thalamus opticus*) oder hinteres Hirnganglion (*Ganglion cerebri posterius*) hat eine länglichrunde Form mit schmälerem vorderem, breiterem hinterem Ende, und befindet sich nach hinten und innen vom Streifenhügel, dicht neben dem Sehhügel der andern Seite, im hintern Theil aber von ihm durch die Vierhügel gesondert. Man unterscheidet an demselben eine innere, eine obere und eine untere

Fläche. Die innere Fläche, welche die Seitenwand der dritten Hirnhöhle darstellt, hat eine fast senkrecht absteigende Richtung, und liegt gröfstentheils frei, nur in der Mitte mit der entsprechenden Fläche des andern Sehhügels durch die *Commissura mollis* verbunden. Die obere Fläche, gleichmäfsig gewölbt und durchweg frei, sieht gegen die Cella media der Seitenhöhle, deren Boden sie bilden hilft, und zeigt nahe am vordern Ende eine rundliche Erhabenheit, oberer vorderer Höcker (*Tuberculum superius anterius*), sowie am hintern Ende einen wulstigen Vorsprung, Polster (*Pulvinar s. Tuberculum superius posterius*); längs der Grenze zwischen der obern und der innern Fläche verläuft ein markiger Streifen, Zirbelstreifen (*Stria s. Taenia medullaris*), welcher hinterwärts in den Stiel der Zirbel übergeht, und am äufsern Rande der obern Fläche entlang zieht der Grenzstreif, sie vom Corpus striatum trennend. Die untere Fläche ist gröfstentheils mit dem entsprechenden Hirnstiel vereinigt, nur am hintern Ende frei, und besitzt hier, abwärts vom Polster, zwei kleine rundliche, im Innern aus grauer Masse, an der Oberfläche aus Marksubstanz gebildete Vorsprünge, innerer und äufserer Kniehöcker (*Corpus geniculatum internum et externum*), welche Fasern aus den Vierhügeln erhalten und solche zur Verstärkung an die Wurzel des Sehnerven abgeben. — Der Sehhügel ist an der Oberfläche, im Gegensatz zum Streifenhügel, rein markig und weifs, bis auf seine innere, der dritten Hirnhöhle zugekehrte Seite, welche mit einer Schicht grauer Substanz belegt ist; im Innern enthält derselbe drei graue Kerne, einen äufsern, einen innern und einen obern, welche von Markfasern durchzogen sind und daher auf dem Durchschnitt ein feinstreifiges Ansehen darbieten.

Der Grenzstreif (*Stria s. Taenia terminalis s. semicircularis*) ist ein schmaler Markstreifen, am Boden der Seitenhöhle zwischen dem Sehhügel und dem Streifenhügel gelegen, wo er sich, neben einer kleinen Vene (*V. terminalis*), vom Säulchen des Fornix in halbkreisförmiger Richtung rückwärts bis zum untern Horn erstreckt, um an dessen Decke als eine, mit dem Ende des Saumes vom Ammonshorn zusammenhängende Lamelle sich auszubreiten. Seine Fasern verlaufen sämmtlich rück- und auswärts, doch findet sich an seiner vorderen Hälfte eine Anzahl feiner Fäden, welche, zum Theil unter pinselförmiger Ausbreitung (*Flabellum*), nach vorn und aufsen gegen den Streifenhügel ziehen, in dessen Oberfläche sie eintreten. Oefters zeigt er im vorderen Theil, namentlich bei älteren Individuen und wahrscheinlich in Folge von pathologischen Veränderungen des Ependym, eine gelbliche oder blafsbräunliche Färbung, und wird hiernach auch wohl als Hornstreif (*Stria cornea*) bezeichnet.

Die Vogelklaue (*Calcar avis s. Pes hippocampi minor*) erhebt sich an der Innenwand des Hinterhorns als eine längliche, leicht gekrümmt nach hinten ziehende und spitz auslaufende, öfters mit mehrern longitudinalen Kerben versehene Vorragung von wechselnder Gröfse, und besteht aus einer, ihre freie Fläche einnehmenden Lage weifser Substanz, als Fortsetzung hauptsächlich der als „Zange" bezeichneten seitlichen Ausstrahlung der Fasern des Balkenwulstes, und aus einer darunter verborgenen Schicht grauer Masse. Sie bildet eine einfache Faltung der Hirnrinde, die gegen das Hinterhorn eingebogen ist, und befindet sich gegenüber von einer an der innern Seite des hintern Hirnlappens äufserlich sichtbaren tiefen Furche.

Das Ammonshorn oder grofser Seepferdfufs (*Cornu Ammonis s. Pes hippocampi*

Fig. 193.

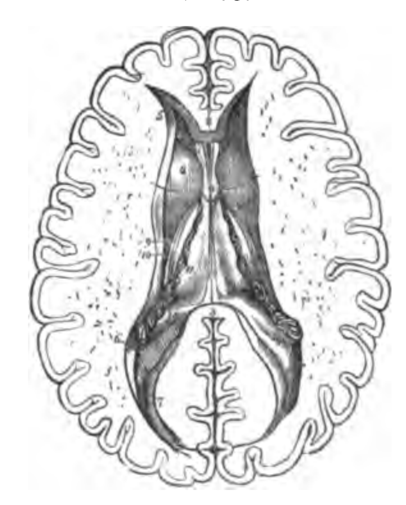


Fig. 193. Die beiden Seitenhöhlen des grofsen Gehirns, durch Abtragung ihrer Decke von oben geöffnet. — 1,1. Marklager der beiden Hemisphären. 2. Vorderes Ende, und 3. hinteres Ende des Corpus callosum, dessen übriger Theil zur Freilegung der Seitenhöhlen fortgenommen ist. 4. Septum pellucidum mit Andeutung der Höhle zwischen den beiden Blättern desselben. 5. Vorderes Horn der linken Seitenhöhle; 6. Eingang zum unteren Horn, und 7. hinteres Horn. 8. Corpus striatum. 9. Taenia semicircularis. 10. Thalamus opticus. 11. Seitliches Adergeflecht, auf letzterem aufliegend und nach vorn an der Monro'schen Oeffnung, deren Lage bei 4 durch eine eingeführte Borste angedeutet ist, mit dem der anderen Seite zusammenhängend. 12. Körper des Fornix. 13 Anfang des Cornu Ammonis, hinter welchem die Eminentia collateralis, und noch weiter nach hinten das Calcar avis zum Vorschein kommen.

major) ist ein bogenförmiger, nach aufsen convexer, nach innen concaver, ansehnlicher Wulst, welcher sich am Boden des Unterhorns nach dessen ganzer Länge und seiner Krümmung genau folgend bis hinab zur Basis des Gehirns erstreckt, im Herabsteigen allmälig an Stärke und Breite zunehmend, und am untern kolbigen Ende durch einige flache longitudinale Einkerbungen klauenartig in 3-5 Vorsprünge abgetheilt ist. Er besteht an der Oberfläche aus weifser Substanz, im Innern aus grauer Masse, welche durch eine in sie eingeschobene Markschicht mit nach innen umgebogenem freiem Rande theilweis in zwei Lagen getrennt ist, und hängt am obern Ende mit den tiefen Ausstrahlungen des Balkenwulstes und dem hintern Schenkel des Gewölbes zusammen, von denen jener in die hintere, dieser in die vordere Wand seiner oberflächlichen Markschicht übergeht, während er am untern Ende sich in dem vom Endtheil der als *Gyrus hippocampi* bezeichneten Windung gebildeten Haken an der Spitze des Schläfenlappens verliert. An das Ammonshorn schliefsen sich zwei bandartige Gebilde, der Saum und die gezahnte Leiste. — Der Saum (*Fimbria s. Taenia hippocampi*) verläuft als ein dünner, bogenförmiger Markstreif, bedeckt vom absteigenden Theil des seitlichen Adergeflechts, längs der innern concaven Seite des Ammonshorns, hierbei von oben nach unten etwas an Breite abnehmend, und ist mit dem convexen Rande an jenes angefügt, mit dem concaven Rande frei nach innen gekehrt; er steht oberwärts mit dem hinteren Schenkel des Gewölbes in Verbindung, dessen Fortsetzung er darstellt, und endet mit der nach unten und vorn gerichteten Spitze am Haken. — Die gezahnte Leiste (*Fascia dentata*) ist eine bandartige Lage grauer Substanz, ebenfalls an der Concavität des Ammonshorns, und zwar dicht hinter dem Saume gelegen, den man aufheben mufs, um sie zu sehen. Sie bildet eine Verlängerung der inneren grauen Schicht des Ammonshorns, mit der sie zum Haken hinabreicht, und hat, in Folge zahlreicher (12-15) an ihrem innern freien Rande befindlicher Einbiegungen ein gezacktes, sägeförmiges Ansehen.

Mitunter, jedoch im Ganzen nur selten, findet sich neben dem Ammonshorn noch eine zweite wulstige Erhabenheit von länglicher oder runder Form und wechselnder Gröfse, seitliche Erhabenheit (*Eminentia collateralis Meckelii*), welche entweder am Boden des Unterhorns, bald nach aufsen vom Ammonshorn, bald zwischen ihm und der Vogelklaue, oder mehr im Hinterhorn neben letzterer ihren Sitz hat. Dieselbe besteht aus einer die freie Fläche einnehmenden Markschicht und darunter aus einer Lage grauer Substanz, und zeigt sich, gleich der Vogelklaue, als eine nach innen tretende Faltung der Hirnrinde, gegenüber von einer äufsern Furche an der entsprechenden Stelle der Hirnoberfläche.

Nach Besichtigung der Seitenhöhlen und ihrer Umgebung schreitet man zur Untersuchung der zwischen beiden Hemisphären gelegenen Theile abwärts vom Balken, den man zu diesem Behufe emporhebt und quer durchschneidet, worauf man seine beiden Hälften gegen die Enden hin zurückschlägt, sie behutsam von den darunterliegenden Gebilden ablösend, als welche zunächst vorn die durchsichtige Scheidewand und dahinter das Gewölbe sich darstellen.

Die durchsichtige Scheidewand (*Septum pellucidum*) ist eine dünne, fast durchscheinende Markplatte von dreiseitiger Form, welche, in senkrechter Richtung zwischen der unteren Fläche der vorderen Hälfte des Balkens und dem gegenüber befindlichen vorderen Theil des Gewölbes ausgespannt, den Raum innerhalb des Balkenknies bis rückwärts zum Vereinigungswinkel des Gewölbes mit dem Balken ausfüllt, und so die beiden Seitenhöhlen im vorderen Theil von einander scheidet. Von ihren drei Rändern ist der obere convexe längs der Mittellinie der unteren Balkenfläche, sowie der untere, ebenfalls etwas convexe und kürzeste, an der oberen Seite des rückwärtslaufenden Theils des Balkenknies angeheftet, während der hintere concave Rand auf dem vorderen Theil des Gewölbes aufsitzt, und am hinteren Theil ihres unteren Randes verlängert sie sich jederseits zu einem dünnen runden Markstreifen, Stiel der Scheidewand (*Pedunculus septi pellucidi*), der nach hinten und aufsen zum Anfang der Sylvi'schen Grube verläuft, woselbst er mit dem Haken zusammenhängt. Das Septum pellucidum besteht aus zwei dicht neben einander liegenden zarten Blättern, beide aufsen und innen vom Ependyma bekleidet, und hat zwischen ihnen eine schmale, spaltförmige Höhlung, Höhle der Scheidewand (*Ventriculus septi pellucidi, s. Ventriculus cerebri quintus s. primus*), welche gewöhnlich vollkommen geschlossen ist, mitunter aber durch eine kleine Oeffnung am unteren hinteren Theil, über der vorderen Commissur und zwischen den beiden vorderen Fornixschenkeln, mit der dritten Hirnhöhle communicirt.

Das Gewölbe (*Fornix*) ist ein bogenförmig gekrümmtes, aus zwei, mit einander)(-förmig verbundenen, schmalen markigen Bändern bestehendes Gebilde, das sich von unten und vorn nach oben und hinten über die dritte Hirnhöhle

hinweg und lateralwärts in die Seitenhöhlen hinein erstreckt, und an dem man, gemäfs seiner Form, einen unpaaren mittleren Theil, Körper, der aber deutlich aus zwei in der Mittellinie zusammenstofsenden Streifen gebildet ist, und zwei von dessen Enden ausgehende paarige Verlängerungen, Schenkel, ein vorderes und ein hinteres Paar, unterscheidet. Der Körper (*Corpus fornicis*), plattlänglich und dreieckig, mit von vorn nach hinten zunehmender Breite, ist mit der oberen Fläche an der unteren Seite der hintern Hälfte des Balkenkörpers, sowie weiter vorn, sich abwärts wendend, am hinteren Rande der durchsichtigen Scheidewand angeheftet, und liegt mit der unteren Fläche und den beiden Seitenrändern theils frei über der dritten Hirnhöhle, theils auf den innern Rändern der diese seitwärts begrenzenden Sehhügel, von ihnen jedoch durch die *Tela chorioidea sup.* getrennt. — Die vorderen Schenkel (*Crura anteriora fornicis*) begeben sich, unter sehr spitzem Winkel divergirend, als rundliche Stränge, Säulchen (*Columnae fornicis*) genannt, eine Strecke weit, und zwar bis dicht hinter die *Commissura anterior*, vor den Sehhügeln in einem nach vorn convexen Bogen frei abwärts, und ziehen dann, indem sie sich in letztere einsenken, durch die graue Substanz zur Seite des vordern Theils der dritten Hirnhöhle nach hinten und unten zu den an der Hirnbasis gelegenen Markkügelchen (s. S. 974), wo sie, in deren markige Umkleidung übergehend, sich mittelst einer Drehung um ihre Achse wieder aufwärts biegen, um als je ein dünnes Markbündel durch die Substanz des entsprechenden Sehhügels sich bis zum vordern obern Höcker desselben fortzusetzen; dieses Bündel, welches somit das eigentliche Ende oder vielmehr den Anfang des Fornix darstellt, bildet die absteigende Wurzel (*Radix descendens*) des Markkügelchens, sowie der in der grauen Substanz zur Seite des dritten Ventrikels verborgene Theil des vordern Gewölbschenkels dessen aufsteigende Wurzel (*Radix ascendens*), und von letzterer nehmen die beiden am innern und am äufsern Rande der obern Fläche des Sehhügels verlaufenden Markstreifen, der Zirbelstreif und der Grenzstreif, ihren Ursprung. Hinter den Säulchen des Gewölbes, zwischen ihnen und dem vordern Ende der Sehhügel, bleibt jederseits eine kleine länglichrunde Lücke, Monro'sche*) Oeffnung (*Foramen Monroi*), welche, aus der entsprechenden Seitenhöhle rück- und abwärts in den obern vordern Theil des dritten Ventrikels führend, jene mit dieser, wie auch mittelbar die eine Seitenhöhle mit der andern in Verbindung setzt. — Die hinteren Schenkel (*Crura posteriora fornicis*), platt und dreieckig, gleich dem Körper des Gewölbes, ziehen zuerst, an der untern Fläche des Balkens angeheftet, divergirend nach hinten, und begeben sich dann, den Balken verlassend, gekrümmt nach aufsen und unten, um das hintere Ende der Sehhügel herum, gegen den Eingang in das untere und das hintere Horn der Seitenhöhlen, wo sie theils in den markigen Ueberzug der Vogelklaue und des Ammonshorns übergehen, theils als Fimbria am innern Rande des letzteren entlang sich bis zum Haken fortsetzen. In dem winkeligen Raume zwischen den Anfängen der beiden hintern Gewölbsschenkel liegt, bedeckt vom hintern Ende des Balkens und an dessen untere Fläche genau angeheftet, eine dünne, dreiseitige Marklamelle mit theils querem, theils schrägem und longitudinalem Faserverlauf, Leier (*Lyra s. Psalterium*), welche namentlich bei der Betrachtung des Gewölbes von unten deutlich zum Vorschein kommt.

*) Alexander Monro der Sohn, Prof. der Anatomie zu Edinburgh in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts, einer der ausgezeichnetsten Anatomen Englands, erkannte zuerst das constante Vorkommen dieser Oeffnung und beschrieb sie in seinen *Three treatises on the brain, the eye and the ear*, Edinb. 1797, 8.

Fig. 194.

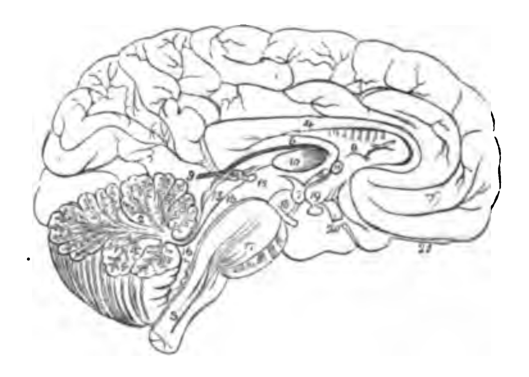


Fig. 194 Ein Längsschnitt des Gehirns, durch die Mittellinie desselben geführt. — 1. Linke Hemisphäre des grofsen Gehirns, von innen. 2. Schnittfläche des kleinen Gehirns mit dem Arbor vitae. 3. Verlängertes Mark. 4. Corpus callosum, am vordern Ende, sich ab- und rückwärts umbiegend, das Knie, am hintern den Wulst darstellend. 5. Körper des Fornix; 6. vorderer Schenkel desselben, zur Basis des Gehirns herabsteigend, wo er am Corpus mammillare (7) endet. 8. Septum pellucidum. 9. Tela chorioidea superior, die dritte Hirnhöhle von oben schliefsend. 10. Commissura mollis. 11. Commissura anterior. 12. Commissura posterior. 13. Corpora quadrigemina; 14. die auf deren vorderem Hügelpaar aufliegende Zirbel. 15. Aquaeductus Sylvii; 16. vierter Ventrikel, durch jenen mit der dritten Hirnhöhle verbunden. 17. Pons Varolii. 18. Pedunculus cerebri mit dem Ursprunge des N. oculomotorius. 19. Tuber cinereum mit dem Infundibulum und der an dessen unterem Ende angehefteten Hypophysis. 20. Sehnerv. 21. Geruchsnerv.

Wird nunmehr der Fornix im vorderen Theile durchschnitten und nach hinten umgeschlagen, so zeigt sich zunächst unter ihm eine gefäfsreiche dünnhäutige Ausbreitung von dreiseitiger Form, obere Gefäfsplatte oder oberer Gefäfsvorhang (*Tela chorioidea superior s. Velum interpositum*), welche als Dach über die dritte Hirnhöhle und den angrenzenden Theil der beiden Sehhügel horizontal ausgespannt ist, sich von deren hinterem Ende, unter allmäliger Abnahme an Breite, nach vorn bis hinter die Säulchen des Gewölbes erstreckend. Dieselbe bildet eine Duplicatur der Pia mater, bestehend aus einem obern und einem untern Blatte, und dringt durch eine, unter dem Balkenwulst, zwischen diesem und dem hinteren Paar der Vierhügel befindliche und von hier aus beiderseits am Unterhorn entlang bis zum Eingang in die Sylvi'sche Grube sich hinziehende, bogenförmige Spalte, Querspalte des grofsen Gehirns (*Rima s. Fissura transversa cerebri*), in's Innere des Gehirns. Zwischen ihren beiden, ursprünglich gesonderten, später aber gröfstentheils mit einander verschmelzenden Blättern verlaufen die zur *V. magna Galeni* zusammentretenden Venen, sowie Aeste der *A. cerebri posterior*, und das untere Blatt umschliefst am hintern Ende in einer besondern Einbuchtung die Zirbel. Beiderseits von ihr ausgehende zartere Verlängerungen begeben sich unter den Seitenrändern des Fornix weg in die Seitenhöhlen, wo sie mit den seitlichen Adergeflechten zusammenhängen, und an der untern Fläche verdickt sie sich in der Mittellinie zu einem, aus zwei Reihen zottenartiger Anhänge bestehenden, strangartigen Gebilde, mittleres Adergeflecht (*Plexus chorioideus medius*), welches frei in die dritte Hirnhöhle herabhängt, an deren vorderem Ende es durch die Monro'schen Oeffnungen in das vordere Ende der seitlichen Adergeflechte sich fortsetzt. — Nach Abtragung der *Tela chorioidea sup.*, bei welcher man die in deren hinterem Theil eingewickelte Zirbel zu beachten hat, sieht man sogleich die dritte Hirnhöhle, ferner, theils in dieser, theils an ihren beiden Enden, drei, die Grofshirnhemisphären brückenartig mit einander verbindende Gebilde, die vordere, die mittlere und die hintere Commissur, endlich dahinter, dicht vor dem obern Mitteltheil des kleinen Gehirns, die Vierhügel mit der Zirbel.

Die dritte oder mittlere Hirnhöhle (*Ventriculus cerebri tertius s. medius*) ist ein schmaler länglicher Raum, in der Mittellinie des grofsen Gehirns unterhalb des Balkens und des Fornix befindlich, und erstreckt sich, in der Länge von etwa 1'', vom vorderen Umfang der Vierhügel bis hinter die Säulchen des Gewölbes. Sie besitzt sechs Wände, eine obere, zwei seitliche, eine untere, eine vordere und eine hintere. Als obere Wand (Decke) zeigt sich die *Tela chorioidea superior*, welche flach über den ganzen Ventrikel hingespannt ist. Die Seitenwände werden gebildet von den inneren Flächen der beiden Sehhügel, und sind in der Mitte durch die *Commissura media* mit einander verbunden. Die untere Wand (Boden) besteht aus Theilen der Hirnbasis, nämlich der *Lamina cribrosa posterior*, dem *Tuber cinereum* mit dem *Infundibulum*, und ganz vorn dem Anfang der *Lamina terminalis*, und vertieft sich im vordern Theil zu einer konischen Einsenkung (*Aditus ad infundibulum*), welche in die Höhle des Trichters übergeht. Die vordere Wand bilden die Säulchen des *Fornix*, wie auch zum Theil die vor denselben gelegene *Commissura anterior* nebst dem Ende der *Lamina terminalis*, und ebenso die hintere Wand die *Commissura posterior* nebst einem Theil der Vierhügel mit der Zirbel. Am vorderen Umfang communicirt die dritte Hirnhöhle jederseits durch die Monro'sche Oeffnung mit der Seitenhöhle, und, jener gegenüber, am untern Theil ihrer hintern Wand, abwärts von der *Commissura posterior*, findet sich eine kleine rundliche Oeffnung (*Aditus ad aquaeductum Sylvii*) als Eingang zur Sylvi'schen*) Wasserleitung (*Aquaeductus Sylvii*), einem engen Kanale von etwa $^3/_4$'' Länge, welcher, unter den Vierhügeln weg schräg ab- und rückwärts ziehend, in die vierte Hirnhöhle führt, deren Verbindung mit der dritten Höhle er somit herstellt.

Die vordere Commissur (*Commissura anterior*) erstreckt sich als ein etwa 2''' starkes, rundliches Markbündel dicht vor der dritten Hirnhöhle quer von einer Hemisphäre zur andern, und liegt mit dem mittleren Theile frei vor den Säulchen des Fornix, in deren Zwischenraum von der genannten Höhle aus sichtbar, während die Seitentheile in den vordersten Abschnitt der beiden Schläfenlappen eintreten, wo sie, unter dem Linsenkern leicht gebogen nach aufsen ziehend, sich strahlig in den Markkörper ausbreiten.

Die mittlere oder weiche Commissur (*Commissura media s. mollis*) besteht aus weicher grauer Substanz, und bildet eine vierseitige Lamelle, welche im mittlern Theil der dritten Hirnhöhle, etwas näher zum vorderen, als zum hinteren Ende, zwischen deren Seitenwänden horizontal ausgespannt ist, sich beiderseits in den grauen Ueberzug an der Innenfläche der Sehhügel verlierend und ihre, leicht ausge-

*) Die Benennung dieses Kanals, ebenso wie die der Sylvi'schen Grube, ist nach Franz de le Boë Sylvius, s. oben S. 451.

schweifte, freie Ränder nach vorn und nach hinten kehrend. Sie ist leicht zerreifsbar, fehlt auch bisweilen wirklich, und erscheint mitunter doppelt, eine über der andern gelegen.

Die hintere Commissur (*Commissura posterior*) ist, gleich der vorderen Commissur, ein markiges Gebilde mit querem Faserverlauf, aber weit kürzer als jene und von mehr abgeplatteter, nach den Flächen in der Richtung von oben nach unten gebogener Form, und befindet sich am hinteren Umfange der dritten Hirnhöhle, dicht vor den Vierhügeln, über dem Eingang zur Sylvi'schen Wasserleitung, mit der Convexität nach vorn, der Concavität nach hinten gerichtet. Sie geht zu beiden Seiten in den hinteren Theil der Sehhügel über, und hängt hinterwärts mit den Vierhügeln, sowie nach oben mit der Zirbel zusammen, welche somit sämmtlich durch sie unter einander verbunden werden.

Die Vierhügel (*Corpora quadrigemina s. bigemina*) bilden eine unpaare, ziemlich viereckige Erhabenheit, hinter der dritten Hirnhöhle, unter dem Balkenwulst und der *Tela chorioidea superior*, vor dem oberen Wurm des kleinen Gehirns, im Ausschnitt des Hirnzelts gelegen, und an ihrer, nach oben und hinten gewandten, freien Fläche durch eine kreuzförmige Furchung in vier Höcker, zwei gröfsere, rundliche vordere (*Eminentiae anteriores s. Nates*), und zwei, gewöhnlich kleinere, flachere und tiefer stehende hintere (*Eminentiae posteriores s. Testes*), abgetheilt. Dieselbe hat unter sich die Sylvi'sche Wasserleitung, ferner die *Crura cerebelli ad cerebrum*, welche sich unter ihr weg zur Haube der Grofshirnstiele begeben, und sitzt seitwärts auf dem hintersten Theile der letztern, welche mittelst ihrer als Schleife bezeichneten Portion, die genannten Kleinhirnschenkel von aufsen umfassend, zur Basis der Vierhügel aufsteigen und in diese übergehen. Nach hinten und unten hängen die Vierhügel mit dem zwischen den *Crura cerebelli ad cerebrum* gelegenen *Velum medullare superius*, nach vorn mit der *Commissura posterior* zusammen, und nach aufsen verbinden sie sich durch seitlich von ihnen abgehende Markbündel (Aerme) mit dem hinteren Theil der Sehhügel, das vordere Hügelpaar durch zwei kurze, platte vordere Aerme (*Brachia anteriora*) mit dem inneren Theile des *Pulvinar*, das hintere durch zwei längere, cylindrische hintere Aerme (*Brachia posteriora*) mit dem *Corpus geniculatum internum* beider Seiten. Die Vierhügel bestehen im Innern vorwiegend aus grauer, an der freiliegenden Oberfläche und an der Basis aus weifser Substanz, und zählen, gleich den Streifen- und den Sehhügeln, zu den Hirnganglien.

Die Zirbel oder Zirbeldrüse (*Conarium s. Glandula pinealis*) ist ein etwa 3''' langer, ovaler, grauröthlicher Körper, und findet sich, vom hinteren Theile der *Tela chorioidea sup.* umhüllt, in der Mitte der grofsen Querspalte des Gehirns, unter dem Balkenwulst, über den Vierhügeln, auf deren vorderem Hügelpaare sie, mit dem spitzern Ende nach hinten gekehrt, frei aufliegt. Ihr vorderes stärkeres Ende (Basis) hängt nach unten in der Mitte durch eine dünne Marklamelle mit der hinteren Commissur und durch diese mit den Vierhügeln zusammen, und verbindet sich seitwärts durch zwei dünne Markbündel, Zirbelstiele (*Pedunculi conarii*), mit den markigen Streifen, welche längs dem innern Rande der obern Fläche der Sehhügel sich hinziehen. — Die Zirbel besteht aus gefäfsreicher grauer Masse nebst, diese in longitudinaler und querer Richtung durchsetzenden, weifsen Faserbündeln, und enthält, zum Theil in Bindegewebsbälkchen eingeschlossen, eine grofse Menge der als Hirnsand bezeichneten Concretionen (s. S. 952), bald in mehr zerstreuter Lage, bald zu gröfseren Haufen vereinigt. Oefters findet sich in der Zirbel eine kleine, mit zäher Flüssigkeit gefüllte Höhle, oder existiren einige solche, unter einander verbundene Räume.

Untersuchung des grofsen Gehirns von unten.

Die untere Fläche des grofsen Gehirns (*Basis cerebri*), welche beim Umkehren des Organs zum Vorschein kommt, jedoch nur in den vordern zwei Dritteln völlig frei liegend, am hintern Drittel dagegen noch verdeckt durch die Brücke und das kleine Gehirn, hat ein sehr unebenes Ansehen, und zeigt ebenfalls an den beiden Hemisphären ein symmetrisches Verhalten, abweichend von dem des Mitteltheils.

An den Hemisphären des grofsen Gehirns ist die untere Fläche mit Windungen und Furchen versehen, gleich den übrigen Flächen, und aufserdem gewahrt man an ihr noch folgende Theile. Zwischen den beiden Stirnlappen erscheint der bis zur Hirnbasis hinabreichende vordere Theil der *Fissura longitudinalis cerebri*, und in deren Tiefe sieht man die untere Seite des Balkenknies und die Stiele der durchsichtigen Scheidewand. Neben dem innern Rande jedes Stirnlappens, etwa 3''' von der Längsspalte entfernt, findet sich, in eine longitudinale Furche (*Sulcus olfactorius*) eingebettet, ein platter, weifsgrauer Streifen, Riechstreifen (*Tractus olfactorius*), welcher etwas schräg einwärts von hinten nach vorn läuft und sich am vordern

Wird nunmehr der Fornix im vorderen Theile durchschnitten und nach hinten umgeschlagen, so zeigt sich zunächst unter ihm eine gefäfsreiche dünnhäutige Ausbreitung von dreiseitiger Form, obere Gefäfsplatte oder oberer Gefäfsvorhang (*Tela chorioidea superior s. Velum interpositum*), welche als Dach über die dritte Hirnhöhle und den angrenzenden Theil der beiden Sehhügel horizontal ausgespannt ist, sich von deren hinterem Ende, unter allmäliger Abnahme an Breite, nach vorn bis hinter die Säulchen des Gewölbes erstreckend. Dieselbe bildet eine Duplicatur der Pia mater, bestehend aus einem obern und einem untern Blatte, und dringt durch eine, unter dem Balkenwulst, zwischen diesem und dem hinteren Paar der Vierhügel befindliche und von hier aus beiderseits am Unterhorn entlang bis zum Eingang in die Sylvi'sche Grube sich hinziehende, bogenförmige Spalte, Querspalte des grofsen Gehirns (*Rima s. Fissura transversa cerebri*), in's Innere des Gehirns. Zwischen ihren beiden, ursprünglich gesonderten, später aber gröfstentheils mit einander verschmelzenden Blättern verlaufen die zur *V. magna Galeni* zusammentretenden Venen, sowie Aeste der *A. cerebri posterior*, und das untere Blatt umschliefst am hintern Ende in einer besondern Einbuchtung die Zirbel. Beiderseits von ihr ausgehende zartere Verlängerungen begeben sich unter den Seitenrändern des Fornix weg in die Seitenhöhlen, wo sie mit den seitlichen Adergeflechten zusammenhängen, und an der untern Fläche verdickt sie sich in der Mittellinie zu einem, aus zwei Reihen zottenartiger Anhänge bestehenden, strangartigen Gebilde, mittleres Adergeflecht (*Plexus chorioideus medius*), welches frei in die dritte Hirnhöhle herabhängt, an deren vorderem Ende es durch die Monro'schen Oeffnungen in das vordere Ende der seitlichen Adergeflechte sich fortsetzt. — Nach Abtragung der *Tela chorioidea sup.*, bei welcher man die in deren hinterem Theil eingewickelte Zirbel zu beachten hat, sieht man sogleich die dritte Hirnhöhle, ferner, theils in dieser, theils an ihren beiden Enden, drei, die Grofshirnhemisphären brückenartig mit einander verbindende Gebilde, die vordere, die mittlere und die hintere Commissur, endlich dahinter, dicht vor dem obern Mitteltheil des kleinen Gehirns, die Vierhügel mit der Zirbel.

Die dritte oder mittlere Hirnhöhle (*Ventriculus cerebri tertius s. medius*) ist ein schmaler länglicher Raum, in der Mittellinie des grofsen Gehirns unterhalb des Balkens und des Fornix befindlich, und erstreckt sich, in der Länge von etwa 1'', vom vorderen Umfang der Vierhügel bis hinter die Säulchen des Gewölbes. Sie besitzt sechs Wände, eine obere, zwei seitliche, eine untere, eine vordere und eine hintere. Als obere Wand (Decke) zeigt sich die *Tela chorioidea superior,* welche flach über den ganzen Ventrikel hingespannt ist. Die Seitenwände werden gebildet von den inneren Flächen der beiden Sehhügel, und sind in der Mitte durch die *Commissura media* mit einander verbunden. Die untere Wand (Boden) besteht aus Theilen der Hirnbasis, nämlich der *Lamina cribrosa posterior*, dem *Tuber cinereum* mit dem *Infundibulum*, und ganz vorn dem Anfang der *Lamina terminalis,* und vertieft sich im vordern Theil zu einer konischen Einsenkung (*Aditus ad infundibulum*), welche in die Höhle des Trichters übergeht. Die vordere Wand bilden die Säulchen des *Fornix,* wie auch zum Theil die vor denselben gelegene *Commissura anterior* nebst dem Ende der *Lamina terminalis*, und ebenso die hintere Wand die *Commissura posterior* nebst einem Theil der Vierhügel mit der Zirbel. Am vorderen Umfang communicirt die dritte Hirnhöhle jederseits durch die Monro'sche Oeffnung mit der Seitenhöhle, und, jener gegenüber, am untern Theil ihrer hintern Wand, abwärts von der *Commissura posterior*, findet sich eine kleine rundliche Oeffnung (*Aditus ad aquaeductum Sylvii*) als Eingang zur Sylvi'schen*) Wasserleitung (*Aquaeductus Sylvii*), einem engen Kanale von etwa $^3/_4$'' Länge, welcher, unter den Vierhügeln weg schräg ab- und rückwärts ziehend, in die vierte Hirnhöhle führt, deren Verbindung mit der dritten Höhle er somit herstellt.

Die vordere Commissur (*Commissura anterior*) erstreckt sich als ein etwa 2''' starkes, rundliches Markbündel dicht vor der dritten Hirnhöhle quer von einer Hemisphäre zur andern, und liegt mit dem mittleren Theile frei vor den Säulchen des Fornix, in deren Zwischenraum von der genannten Höhle aus sichtbar, während die Seitentheile in den vordersten Abschnitt der beiden Schläfenlappen eintreten, wo sie, unter dem Linsenkern leicht gebogen nach aufsen ziehend, sich strahlig in den Markkörper ausbreiten.

Die mittlere oder weiche Commissur (*Commissura media s. mollis*) besteht aus weicher grauer Substanz, und bildet eine vierseitige Lamelle, welche im mittlern Theil der dritten Hirnhöhle, etwas näher zum vorderen, als zum hinteren Ende, zwischen deren Seitenwänden horizontal ausgespannt ist, sich beiderseits in den grauen Ueberzug an der Innenfläche der Sehhügel verlierend und ihre, leicht ausge-

*) Die Benennung dieses Kanals, ebenso wie die der Sylvi'schen Grube, ist nach Franz de le Boë Sylvius, s. oben S. 451.

schweifte, freie Ränder nach vorn und nach hinten kehrend. Sie ist leicht zerreifsbar, fehlt auch bisweilen wirklich, und erscheint mitunter doppelt, eine über der andern gelegen.

Die hintere Commissur (*Commissura posterior*) ist, gleich der vorderen Commissur, ein markiges Gebilde mit querem Faserverlauf, aber weit kürzer als jene und von mehr abgeplatteter, nach den Flächen in der Richtung von oben nach unten gebogener Form, und befindet sich am hinteren Umfange der dritten Hirnhöhle, dicht vor den Vierhügeln, über dem Eingang zur Sylvi'schen Wasserleitung, mit der Convexität nach vorn, der Concavität nach hinten gerichtet. Sie geht zu beiden Seiten in den hinteren Theil der Sehhügel über, und hängt hinterwärts mit den Vierhügeln, sowie nach oben mit der Zirbel zusammen, welche somit sämmtlich durch sie unter einander verbunden werden.

Die Vierhügel (*Corpora quadrigemina s. bigemina*) bilden eine unpaare, ziemlich viereckige Erhabenheit, hinter der dritten Hirnhöhle, unter dem Balkenwulst und der *Tela chorioidea superior*, vor dem oberen Wurm des kleinen Gehirns, im Ausschnitt des Hirnzelts gelegen, und an ihrer, nach oben und hinten gewandten, freien Fläche durch eine kreuzförmige Furchung in vier Höcker, zwei gröfsere, rundliche vordere (*Eminentiae anteriores s. Nates*), und zwei, gewöhnlich kleinere, flachere und tiefer stehende hintere (*Eminentiae posteriores s. Testes*), abgetheilt. Dieselbe hat unter sich die Sylvi'sche Wasserleitung, ferner die *Crura cerebelli ad cerebrum*, welche sich unter ihr weg zur Haube der Grofshirnstiele begeben, und sitzt seitwärts auf dem hintersten Theile der letztern, welche mittelst ihrer als Schleife bezeichneten Portion, die genannten Kleinhirnschenkel von aufsen umfassend, zur Basis der Vierhügel aufsteigen und in diese übergehen. Nach hinten und unten hängen die Vierhügel mit dem zwischen den *Crura cerebelli ad cerebrum* gelegenen *Velum medullare superius*, nach vorn mit der *Commissura posterior* zusammen, und nach aufsen verbinden sie sich durch seitlich von ihnen abgehende Markbündel (Aerme) mit dem hinteren Theil der Sehhügel, das vordere Hügelpaar durch zwei kurze, platte vordere Aerme (*Brachia anteriora*) mit dem inneren Theile des *Pulvinar*, das hintere durch zwei längere, cylindrische hintere Aerme (*Brachia posteriora*) mit dem *Corpus geniculatum internum* beider Seiten. Die Vierhügel bestehen im Innern vorwiegend aus grauer, an der freiliegenden Oberfläche und an der Basis aus weifser Substanz, und zählen, gleich den Streifen- und den Sehhügeln, zu den Hirnganglien.

Die Zirbel oder Zirbeldrüse (*Conarium s. Glandula pinealis*) ist ein etwa 3''' langer, ovaler, grauröthlicher Körper, und findet sich, vom hinteren Theile der *Tela chorioidea sup.* umhüllt, in der Mitte der grofsen Querspalte des Gehirns, unter dem Balkenwulst, über den Vierhügeln, auf deren vorderem Hügelpaare sie, mit dem spitzern Ende nach hinten gekehrt, frei aufliegt. Ihr vorderes stärkeres Ende (Basis) hängt nach unten in der Mitte durch eine dünne Marklamelle mit der hinteren Commissur und durch diese mit den Vierhügeln zusammen, und verbindet sich seitwärts durch zwei dünne Markbündel, Zirbelstiele (*Pedunculi conarii*), mit den markigen Streifen, welche längs dem innern Rande der obern Fläche der Sehhügel sich hinziehen. — Die Zirbel besteht aus gefäfsreicher grauer Masse nebst, diese in longitudinaler und querer Richtung durchsetzenden, weifsen Faserbündeln, und enthält, zum Theil in Bindegewebsbälkchen eingeschlossen, eine grofse Menge der als Hirnsand bezeichneten Concretionen (s. S. 952), bald in mehr zerstreuter Lage, bald zu gröfseren Haufen vereinigt. Oefters findet sich in der Zirbel eine kleine, mit zäher Flüssigkeit gefüllte Höhle, oder existiren einige solche, unter einander verbundene Räume.

Untersuchung des grofsen Gehirns von unten.

Die untere Fläche des grofsen Gehirns (*Basis cerebri*), welche beim Umkehren des Organs zum Vorschein kommt, jedoch nur in den vordern zwei Dritteln völlig frei liegend, am hintern Drittel dagegen noch verdeckt durch die Brücke und das kleine Gehirn, hat ein sehr unebenes Ansehen, und zeigt ebenfalls an den beiden Hemisphären ein symmetrisches Verhalten, abweichend von dem des Mitteltheils.

An den Hemisphären des grofsen Gehirns ist die untere Fläche mit Windungen und Furchen versehen, gleich den übrigen Flächen, und aufserdem gewahrt man an ihr noch folgende Theile. Zwischen den beiden Stirnlappen erscheint der bis zur Hirnbasis hinabreichende vordere Theil der *Fissura longitudinalis cerebri*, und in deren Tiefe sieht man die untere Seite des Balkenknies und die Stiele der durchsichtigen Scheidewand. Neben dem innern Rande jedes Stirnlappens, etwa 3''' von der Längsspalte entfernt, findet sich, in eine longitudinale Furche (*Sulcus olfactorius*) eingebettet, ein platter, weifsgrauer Streifen, Riechstreifen (*Tractus olfactorius*), welcher etwas schräg einwärts von hinten nach vorn läuft und sich am vordern

Ende zu einer kolbigen Anschwellung, **Riechkolben** (*Bulbus olfactorius*), verdickt. Hinter dem vordern Lappen zieht vom innern Rande in der Richtung nach aufsen und etwas rückwärts die *Fossa Sylvii*, und am Boden derselben, gegenüber dem Linsenkern, liegt ein, aus mehrern kurzen Windungen bestehender pyramidaler Lappen, **Stammlappen** oder **Insel** (*Insula Reilii**)), über welchen, ihn klappenartig deckend, vom äufsern Umfang der Hemisphäre ein Anhang des Scheitellappens, **Klappendeckel** (*Operculum*) genannt, herabhängt. Am innern Ende der Sylvi'schen Grube, genau unter dem *Corpus striatum*, zeigt sich eine, von zahlreichen, gegen jenes aufsteigenden, kleinen Gefäfsen durchbohrte graue Hirnlamelle, **vordere** oder **seitliche Siebplatte** (*Lamina cribrosa s. perforata anterior s. lateralis*), und dicht vor dieser, am innern hintern Theil des Stirnlappens, befindet sich ein kleiner dreiseitiger grauer Vorsprung, **Riechhöcker** (*Caruncula mammillaris s. Trigonum olfactorium*), in welchen drei dünne Markstreifen, welche die Wurzeln des Riechnerven darstellen, eingelegt sind. Zieht man die beiden Hemisphären aus einander, so erscheint an deren Innenfläche je ein Zug von Windungen, welcher um den Balken herumläuft, einen, nur an der Sylvi'schen Grube offenen Ring bildend, den man als **Bogenwulst** (*Gyrus fornicatus*) oder **Zwinge** (*Cingulum*) bezeichnet. Derselbe beginnt an der Innenfläche des Stirnlappens dicht vor der *Lamina cribrosa anterior*, zieht unter dem Balkenknie nach vorn, dann, sich um dieses herum auf- und rückwärts biegend, über dem Seitenrande des Balkenstammes nach hinten bis an dessen Wulst, und endlich, sich um diesen wieder abwärts wendend, an der Innenfläche des Schläfenlappens, unter dem Hirnstiel weg, nach vorn bis nahe am Eingang zur Sylvi'schen Grube, und endet hier, hakenförmig nach hinten umgebogen, als **Haken** (*Uncus*), der mit dem untern Ende des Ammonshorns zusammenhängt. Mit Bezug auf seine Lage unterhalb des letztern unterscheidet man auch wohl noch besonders den untern hintern Theil des Bogenwulstes als ***Gyrus hippocampi** s. Subiculum cornu Ammonis*, den vordern und obern Theil als ***Gyrus cinguli*** (Zwingenwulst).

Am mittlern Theil der Hirnbasis, in der Strecke zwischen den beiden Grofshirnhemisphären vom Ende des vordern Theils der Längsspalte bis zur Varolsbrücke, finden sich, von vorn nach hinten auf einander folgend: das Chiasma der Sehnerven, der graue Hügel mit dem Trichter und der Hirnanhang, die Markkügelchen, die hintere Siebplatte und die Hirnstiele.

*) Joh. Christ. Reil (1758-1813), Prof. der Medizin in Halle, zuletzt in Berlin, ein um die Anatomie des Gehirns, zu dessen sorgsamerer Zergliederung ihn das Interesse für die Psychiatrie leitete, sehr verdienter Forscher, hat diesen Theil, wie mehrere andere am Gehirn, zuerst beschrieben und eigens benannt. Cf. dessen Archiv für die Physiologie, Halle. B. 8, 9 und 11.

Das **Chiasma** oder **Kreuzungsstück der Sehnerven** (*Chiasma nervorum opticorum*) ist ein plattes Markgebilde von vierseitiger Form mit tief ausgeschweiften Rändern, und liegt auf dem Türkensattel, über dem Hirnanhang, vor dem *Tuber cinereum* und unter der *Lamina terminalis*, mit beiden letztern innig verbunden. Es entsteht durch die ×-förmige Vereinigung der Anfänge beider Sehnerven, und zerfällt in zwei hintere und zwei vordere Schenkel, jene die eintretenden oder Hirnenden, diese die austretenden oder Augenenden derselben darstellend. Die erstern entspringen mit je zwei Portionen von dem Polster des Sehhügels, den Corpora geniculata und den Vierhügeln, ziehen als je ein platter weifser Streifen, **Sehstreifen** (*Tractus opticus*), im Bogen um die Aufsenseite des obern Theils des *Pedunculus cerebri* herum, bedeckt vom untern Theile des Schläfenlappens, dann am Trichter vorbei, nach vorn und innen bis vor das *Tuber cinereum*, in diesem Verlaufe, nach Einigen, von letzterem, sowie von der *Lamina terminalis* und auch von der *Lamina cribrosa media* Fasern aufnehmend, und fliefsen schliefslich, schmäler und mehr rundlich geworden, im Chiasma mit einander zusammen. Die vordern oder Augenenden sind die eigentlichen Anfänge der Sehnerven, und dringen alsbald, sich nach vorn, aufsen und unten wendend, durch die für sie bestimmten Oeffnungen der Schädelbasis in die Augenhöhlen. Bei der Vereinigung im Chiasma erfolgt eine gegenseitige Durchkreuzung der beiderseitigen Fasern, so dafs die Fasern des einen Sehstreifens in diejenigen des Nerven der entgegengesetzten Seite übergehen. Einigen Anatomen zufolge sollen nur die innern Fasern der Tractus optici einander kreuzen, die äufsern dagegen auf derselben Seite verbleiben, zugleich aber sowohl am hintern, wie am vordern Rande des Chiasma

Fig. 195.

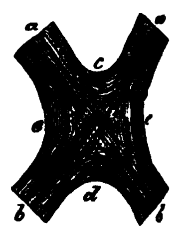


Fig. 195. Schema der Anordnung der Fasern im Chiasma der Sehnerven, nach früherer Vorstellung. — *a*,*a*. Die Augenenden, und *b*,*b*. die Hirnenden des Chiasma. *c*. Die vordern, und *d*. die hintern Commissurenfasern, welche indefs, ebenso wie *e*. die an derselben Seite verbleibenden Fasern, keine Nervenelemente zu sein scheinen. *f*. Die beiderseitigen Nervenfasern in ihrer Durchkreuzung.

noch bogenförmige Fasern vorkommen, die commissurenartig von dem einen zu dem andern Nerven hinübergehen, doch sind dieselben wahrscheinlich nur bindegewebiger Natur.

Der graue Hügel oder graue Höcker (*Tuber cinereum*) bildet eine weiche, leicht zerreifsliche Lamelle von grauer Substanz, welche in horizontaler Richtung, leicht abwärts gewölbt, zwischen den beiden Hirnstielen, in der Strecke von den Markkügelchen nach vorn bis zum Chiasma, ausgespannt ist und somit den vordern Theil des Bodens der dritten Hirnhöhle darstellt. An das vordere Ende desselben schliefst sich eine dünne dreiseitige Ausbreitung, graue Endplatte (*Lamina terminalis s. cinerea*), welche, an das Chiasma vorn angeheftet, über dessen oberem Rande weg nach vorn, dann nach oben zieht, einen Theil des Bodens und die vordere Wand der dritten Hirnhöhle bildend, und schliefslich, vor der vordern Commissur und dem die vordern Fornixschenkel von einander trennenden Zwischenraum aufsteigend, sich allmälig zwischen den Stielen der durchsichtigen Scheidewand verliert. — Unterwärts verlängert sich das Tuber cinereum vor der Mitte zu einem konischen Fortsatz von noch weicherem und mehr röthlichem Gewebe, Hirntrichter (*Infundibulum*), welcher am hintern Rande des Chiasma vorbei schräg vorwärts niedersteigt, um mit seinem zugespitzten untern Ende sich in den Hirnanhang einzusenken. Derselbe besteht aus einer feinkörnigen Masse nebst spindelförmigen Zellenformationen mit nur sparsam beigemengten feinen Nervenfasern und Nervenzellen, und ist im obern Theil hohl, indem die dritte Hirnhöhle von ihrem Boden aus mittelst einer spaltförmigen, sich nach unten zuspitzenden Verlängerung in ihn übergeht.

Der Hirnanhang (*Hypophysis cerebri s. Glandula pituitaria*) ist ein länglichrunder, etwas plattgedrückter Körper von ziemlicher Consistenz und grauröthlicher Farbe, mit quergerichtetem gröfstem Durchmesser im Türkensattel gelegen, den er, umgeben vom *Sinus circularis*, ganz ausfüllt, und wird in diesem festgehalten durch die über ihn flach ausgespannte Dura mater, welche man daher, um ihn vollständig freizulegen, ringsum am Türkensattel einschneiden und abtragen mufs. Er zeigt sich aus zwei Lappen zusammengesetzt, einem vordern, gröfsern und bohnenförmigen mit nach hinten gerichteter Concavität, und einem, in diese eingefügten, hintern, kleinern und rundlichen, und nimmt an der obern Fläche das Ende des Trichters auf, welches, die harte Hirnhaut durchbohrend, sich stielartig mit ihm an der Vereinigungsstelle der beiden Lappen verbindet, jedoch ausschliefslich in den hintern Lappen übergeht. Seine Struktur zeigt sich an beiden Lappen wesentlich verschieden. Der hintere, weichere und graue Lappen ist, gleich dem in ihn übergehenden Trichter, fast ganz von bindegewebiger Bildung, enthält aber auch einige feine Nervenfasern, sowie Zellen, die theils dem Nervensystem, theils dem Bindegewebe und Epithelium angehören. Der vordere, derbere und mehr röthliche Lappen hat einen drüsigen Bau, und besteht aus ungleich grofsen folliculären Blasen mit einer, theils aus feinkörniger Masse und Kernen, theils aus deutlichen Zellen gebildeten Inhaltsmasse, und aus einem, jene in seinen Maschen einschliefsenden, gefäfsreichen Bindegewebsgerüst, ohne jede Beimengung von Nervenelementen; seine Gefäfse kommen von dem im Sinus cavernosus eingeschlossenen Theil der *Carotis interna*, und feine sympathische Nervenfäden erhält er vom *Plexus cavernosus*.

Die Markkügelchen (*Corpora mammillaria s. candicantia s. Bulbi fornicis*) sind zwei weifse, rundliche, erbsengrofse Knötchen, zwischen den Hirnstielen, nach hinten vom grauen Hügel, dicht neben einander an der Hirnbasis befindlich, und stellen Anhänge des Fornix dar, mit dessen vordern Schenkeln sie zusammenhängen. Sie bestehen aus je einem grauen Kern und einer diese überziehenden Markschicht, welche letztere, unter Bildung einer doppelten Umdrehung, einerseits mittelst einer absteigenden Wurzel aus dem vordern obern Höcker des Sehhügels hervorgeht, andererseits durch eine aufsteigende Wurzel in den vordern Schenkel des Fornix sich fortsetzt (s. S. 965).

Die hintere oder mittlere Siebplatte (*Lamina cribrosa s. perforata posterior s. media*) liegt als eine dünne, mit vielen Gefäfslöcherchen versehene, graue Lamelle von dreiseitiger Form, leicht abwärts gebogen, in dem Winkel zwischen den beiden Hirnstielen, vor der Brücke und hinter den Markkügelchen, jener die Spitze, diesen die Basis zukehrend, und bildet den hintern Theil des Bodens der dritten Hirnhöhle.

Die Hirnstiele oder Schenkel des grofsen Gehirns (*Pedunculi s. Crura cerebri*) sind zwei starke, vorwiegend markige Körper von abgeplattet cylindrischer Form und etwa $^{3}/_{4}''$ Länge, welche vom vordern obern Umfange der Brücke, aus der sie dicht neben einander hervortreten, in divergirender Richtung und allmälig breiter werdend, schräg nach vorn und aufsen aufsteigen, um sich in den untern innern Theil der beiden Grofshirnhemispären einzusenken. Die äufsere und die vordere Seite derselben liegen frei und werden nächst ihrem Eintritt in letztere von dem entsprechenden Sehstreifen umfafst. An ihrer innern Seite hängen sie anfangs innig mit einander zu-

sammen, werden aber weiterhin durch einen dreieckigen Zwischenraum (*Trigonum intercrurale*) von einander getrennt, in dessen Tiefe die hintere Siebplatte ausgebreitet ist. Oberwärts gehen die Hirnstiele continuirlich in die darüber liegenden Hirnganglien über, und zwar vorn in die Streifenhügel, dahinter in die Sehhügel, und noch weiter hinten in die Vierhügel. Unterwärts stehen sie mit den Strängen des verlängerten Marks in Zusammenhang, welche sich, nachdem sie die Stiele des kleinen Gehirns abgegeben, durch die Brücke hindurchtretend, grofsentheils in sie fortsetzen, und sind demnach Verbindungstheile zwischen jenem und den beiden Hemisphären des grofsen Gehirns. Sie

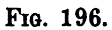


Fig. 196.

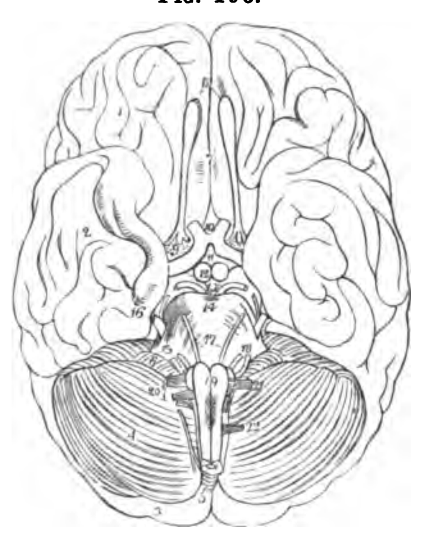


Fig. 196. Die Basis des Gehirns mit den Ursprüngen der Hirnnerven. — 1. Vorderer oder Stirnlappen, 2. unterer oder Schläfenlappen, und 3. hinterer oder Hinterhauptslappen der Grofshirnhemisphäre. 4. Hemisphäre des kleinen Gehirns. 5. Hinteres Ende des Wurms, welcher weiterhin durch das verlängerte Mark verdeckt ist. 6. Flocke, auf dem Brückenschenkel aufsitzend. 7. Vorderer, bis zur Hirnbasis durchdringender, Theil der grofsen Längs- oder Medianspalte. 8. Tractus olfactorius beider Seiten. 9. Lamina cribrosa anterior s. lateralis, dicht hinter der Caruncula mammillaris mit den eingelagerten drei markigen Wurzeln des Geruchsnerven. 10. Chiasma nervorum opticorum. 11. Tuber cinereum. 12. Corpora mammillaria s. candicantia. 13. Lamina cribrosa posterior s. media, in dem Winkel zwischen den beiden Pedunculi cerebri, an deren Innenseite die Nn. oculomotorii hervortreten. 14. Pons Varolii. 15. Crus cerebelli ad pontem. 16. Anfang des N. trigeminus, und dicht vor diesem der N. trochlearis. 17. Rechter und linker N. abducens. 18. N. facialis und N. acusticus. 19. Corpora pyramidalia des verlängerten Marks, mit angedeuteter Faserkreuzung in der Mittellinie. 20. Wurzelbündel der Nn. glossopharyngeus, vagus und accessorius Willisii. 21. Ursprung des N. hypoglossus. 22. Vordere Wurzel des ersten Cervicalnerven.

bestehen hauptsächlich aus Längsfasern und zeigen eine, schon äufserlich durch zwei longitudinale Furchen angedeutete, Trennung in je drei hinter einander liegende Portionen, die man als Grundtheil, Haube und Schleife unterscheidet. Der Grundtheil oder Fufs (*Basis s. Pes pedunculi*) bildet den äufsern und vordern Theil des Hirnstiels und hat eine rinnenförmige Gestalt mit nach innen und hinten gerichteter Concavität, an welche die Haube (*Tegmentum pedunculi*) als der hintere innere und stärkere Theil sich anschliefst; der erstere Abschnitt ist rein markig und von längsstreifigem Ansehen, der letztere besteht aus weifser und aus grauer Substanz, und zwischen beiden Abschnitten findet sich, sie ihrer ganzen Breite nach trennend, eine ebenfalls rinnenartig und in gleicher Richtung gebogene Schicht schwarze Substanz (*Substantia nigra pedunculi*), in welcher, neben feinern und stärkern Nervenfasern, zahlreiche pigmentirte Zellen enthalten sind. Die Schleife (*Lemniscus s. Laqueus*) liegt hinter der Seitenfläche der Haube und bildet eine breite, bandartige Markmasse, welche, am obern Theil der Brücke hervortretend, an der Aufsenseite des *Crus cerebelli ad cerebrum* vorbei sich schräg auf- und rückwärts wendet und in die Basis der Vierhügel eindringt, wo ihre Fasern sich über die Sylvi'sche Wasserleitung hinweg quer ausbreiten, um schliefslich mit denen der andern Seite im Bogen zusammenzufliefsen.

B. Kleines Gehirn.

Das kleine Gehirn oder Kleinhirn (*Cerebellum*) ist der hintere untere Abschnitt des Gehirns, von dessen Gesammtmasse es etwa den achten oder neunten Theil ausmacht, und liegt unterhalb der Hinterhauptslappen des grofsen Gehirns, bedeckt vom Hirnzelt, die hintere Schädelgrube zum gröfsern Theile ausfüllend. Es zerfällt in das eigentliche kleine Gehirn, Körper, und in einige, diesen mit den übrigen Abschnitten des Hirns verbindende Fortsätze, Schenkel, und an diese reiht sich ein, an seinem vordern Umfang von der einen zur andern Seite brückenartig hingespanntes Gebilde, Brücke genannt.

Der Körper des kleinen Gehirns ist von abgeplattet rundlicher, linsenartiger Gestalt, und besitzt demnach zwei Flächen, eine obere und eine untere, sowie einen stumpfen Rand, an welchem diese ringsum zusammenstofsen. Die obere, dem Tentorium cerebelli zugekehrte

Fläche hat eine der Biegung des letztern entsprechende Richtung, und dacht sich von der Mitte aus, wo sie am höchsten ist, gegen beide Seiten hin allmälig ab. Die untere Fläche, welche auf der Schädelbasis ruht, ist weniger gleichmäfsig geformt, und zeigt in der Mittellinie eine nach ihrer ganzen Länge verlaufende, breite Vertiefung, Thal (*Vallecula*), zur Aufnahme der Medulla oblongata. Der Rand bildet den dünnsten Theil des Kleinhirnkörpers, und an ihm befindet sich vorn und hinten je ein medianer tiefer Einbug, vorderer und hinterer Ausschnitt (*Incisura cerebelli anterior et posterior*), vorn ein breiterer und halbmondförmiger, entsprechend der Breite der Brücke, hinten ein schmälerer und beutelförmiger, den die kleine Hirnsichel ausfüllt. Die beiden Flächen enthalten zahlreiche, sie in gröfserer oder geringerer Ausdehnung durchziehende Furchen von verschiedener Tiefe und meist bogenförmig gekrümmter, zum Theil concentrischer Richtung, und zerfallen durch die tiefern in gröfsere Abschnitte, Lappen (*Lobi cerebelli*), durch die seichtern in untergeordnete Läppchen und einzelne Blätter, in Form von Wülsten (*Gyri cerebelli*), entsprechend den Windungen an der Oberfläche des grofsen Gehirns, von denen sie sich jedoch durch ihren einfach gebogenen, nicht gewundenen Verlauf und ihre geringere Breite unterscheiden. Von unten gesehen, weniger deutlich bei der Betrachtung von oben, erscheint der Körper des kleinen Gehirns, ähnlich wie das grofse, in zwei symmetrische Seitenhälften abgetheilt, die durch einen unpaaren Mitteltheil verbunden werden, und man bezeichnet jene ebenfalls als Hemisphären, diesen als Wurm.

1. Die Hemisphären (*Hemisphaeria cerebelli*) sind von plattovaler Form mit von vorn nach hinten gerichtetem gröfstem Durchmesser, hängen einwärts continuirlich mit dem Mitteltheil zusammen, und enden vorn und hinten in je eine frei vorspringende, abgerundete Spitze, vordere und hintere Ecke (*Angulus cerebelli anterior et posterior*), als seitliche Begrenzung der entsprechenden Ausschnitte. Die obere Fläche derselben ist fast plan, die untere dagegen mäfsig gewölbt, und an der Grenze zwischen beiden, ihren freien Rand der ganzen Länge nach vom Seitenrande der Brücke rückwärts bis zum hintern Ausschnitt durchschneidend, verläuft eine ziemlich tiefe Furche, grofse Horizontalfurche (*Sulcus horizontalis magnus*), durch welche jede Hemisphäre in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden wird.

An der obern Abtheilung der Hemisphäre verlaufen sämmtliche Furchen und Blätter in Bögen, deren Concavität nach vorn und innen gekehrt ist, und eine ansehnlichere, sich vom hintern Ausschnitt bis zum vordern Theil des Seitenrandes erstreckende Furche (*Sulcus cerebelli superior*) theilt dieselbe in zwei Lappen, einen gröfsern vordern und einen kleinern hintern: *a*) Der vordere Oberlappen oder vierseitige Lappen (*Lobus superior anterior s. quadrangularis*) liegt neben dem vordern Ausschnitt, zwischen diesem und der obern Furche, und hat eine unregelmäfsig vierseitige Form. *b*) Der hintere Oberlappen oder obere halbmondförmige Lappen (*Lobus superior posterior s. semilunaris superior*) reicht von der obern Furche rückwärts bis zur grofsen Horizontalfurche, und ist halbmondförmig gestaltet mit von innen nach aufsen zunehmender Breite.

An der untern Abtheilung sehen die Furchen und Blätter der hintern Gegend ebenfalls mit der Concavität nach vorn und innen, die vordern dagegen mehr gerade nach innen, und wird die Hirnmasse durch einige sie durchschneidende tiefere Furchen (*Sulci cerebelli inferiores*) in vier oder fünf Lappen abgetheilt. Es sind dies, in der Reihenfolge von hinten nach vorn: *a*) Der hintere Unterlappen oder untere halbmondförmige Lappen (*Lobus inferior posterior s. semilunaris inferior*), unter dem hintern Oberlappen befindlich, von dem er durch die grofse Horizontalfurche getrennt ist; *b*) der mittlere Unterlappen oder schlanke Lappen (*Lobus inferior medius s. gracilis*), zwischen dem vorigen und dem folgenden gelegen, von diesem aber nicht immer deutlich abgegrenzt; *c*) der vordere Unterlappen oder keilförmige oder zweibäuchige Lappen (*Lobus inferior anterior s. cuneiformis s. biventer*), von keilförmiger Gestalt mit von hinten nach vorn zunehmender Breite, eingeschlossen zwischen dem vorigen Lappen nach hinten und aufsen, und der Mandel nach innen; *d*) die Mandel (*Tonsilla s. Lobus inferior internus*), eine ovale, vorn schmälere, hinten dickere und rundliche Vorragung mit vorwiegend quer gerichteten Blättern, nach innen vom vorigen Lappen, dicht neben dem Thale sich erhebend; endlich *e*) die Flocke (*Flocculus s. Lobus nervi vagi*), der kleinste und vorderste Lappen des untern Abschnitts der Hemisphäre, nach aufsen und vorn von der Mandel, vor und über dem Anfange des *N. vagus*, in Form eines Büschels kleiner Blätter auf der untern Seite des *Crus cerebelli ad pontem* aufsitzend; einwärts verlängert sich die Flocke zu einem dünnen Markstreifen, Flockenstiel (*Pedunculus flocculi*), welcher horizontal nach innen zieht und sich mit dem untern Marksegel vereinigt.

2. Der Wurm (*Vermis*), so benannt wegen seines quergefurchten, gleichsam geringelten Ansehens, liegt zwischen den beiden Hemisphären des kleinen Gehirns, diese mit einander verbindend, und erstreckt sich vom vordern bis zum hintern Ausschnitt. Er besteht aus Blättern, welche, vorwiegend quer gerichtet, sich gröfstentheils continuirlich in entsprechende Blätter der Hemisphären fortsetzen, und zerfällt ebenfalls in zwei Abschnitte, den obern und den untern Wurm, von denen jeder wieder in mehrere Unterabtheilungen geschieden ist.

Der Oberwurm (*Vermis superior*) bildet einen longitudinalen Vorsprung, welcher, die obere Fläche der Hemisphären in der Mittellinie bergrückenartig überragend, sich beiderseits unter allmäliger Abdachung unmerklich in diese verliert, und seine, durch tiefere Furchen von einander geschiedenen, einzelnen Abtheilungen sind, von vorn nach hinten gezählt: das Züngelchen, das Centralläppchen, der Berg und das Wipfelblatt. *a*) Das Züngelchen (*Lingula*) ist ein kleines, plattes, vorn abgerundetes, aus 4-5 Querwülsten gebildetes Läppchen, und liegt auf dem obern Marksegel, bedeckt vom Centralläppchen, mit dem es nach hinten zusammenhängt. *b*) Das Centralläppchen (*Lobulus centralis*) besteht aus einem Mitteltheil, welcher als eine Reihe (8-10) nach vorn concaver Wülste dicht hinter dem vordern Ausschnitt, über dem Züngelchen, gelegen ist, und aus zwei schmälern Seitentheilen, Flügeln (*Alae lobuli centralis*), welche in den vordersten Theil der vordern Oberlappen der Hemisphären übergehen. *c*) Der Berg (*Monticulus*) ist der längste und am stärksten vorspringende Abschnitt des obern Wurms, und befindet sich zwischen den beiden vordern Oberlappen, diese mit einander verbindend; er nimmt von vorn nach hinten an Höhe ab, und man bezeichnet den vordern höchsten Theil als Gipfel (*Cacumen*), den hintern niedrigern als Abdachung (*Declive*). *d*) Das Wipfelblatt oder obere Querblatt (*Folium cacuminis s. Lamina transversa superior*) bildet ein schmales, dünnes, an beiden Flächen, der obern und der untern, quergefurchtes Blatt, welches am hintern Ausschnitt seine Lage hat, daselbst quer zwischen den innern Enden der hintern Oberlappen ausgebreitet, die es als einfache Commissur mit einander verbindet.

Der Unterwurm (*Vermis inferior*) befindet sich in der Tiefe des Thals, mit der untern freien Fläche dem verlängerten Mark zugekehrt, und zerfällt, im Verlauf von hinten nach vorn, in den Klappenwulst, die Pyramide, den Zapfen und das Knötchen. *a*) Der Klappenwulst oder die untern Querblätter (*Tuber valvulae s. Laminae transversae inferiores*) stellt das, quer unter dem Wipfelblatt sich hinziehende, hintere Ende des untern Wurms dar, und liegt mit den hintern kurzen Blättern frei im hintern Ausschnitt, mit den vordern längern unter der Pyramide verborgen, durch jene die hintern, durch diese die mittlern Unterlappen der Hemisphären unter einander vereinigend. *b*) Die Pyramide (*Pyramis*), zwischen dem Klappenwulst und dem Zapfen gelegen, besteht aus queren, hinterwärts convexen Blättern, und geht jederseits in den vordern Unterlappen über. *c*) Der Zapfen (*Uvula*) liegt vor der Pyramide, zwischen den beiden Mandeln, mit denen er seitwärts in der Tiefe zusammenhängt, und bildet eine längliche Erhabenheit, aus kurzen Querblättern zusammengesetzt. *d*) Das Knötchen (*Nodulus*) ist der, dicht vor dem Zapfen gelegene, vorderste Abschnitt des untern Wurms, und zeigt sich als ein plattrundliches, mit schwachen Querfurchen versehenes Läppchen, das gegen die vierte Hirnhöhle vorspringt. — Vor und beiderseits neben dem Knötchen befindet sich ein sehr dünnes, durchscheinendes Markblatt, unteres oder hinteres Marksegel (*Velum medullare inferius s. posterius*), welches sich vom vordern Ende der Markmasse des Wurms, mit der es continuirlich zusammenhängt, schräg nach vorn und unten erstreckt und an dem man einen kleinern Mitteltheil und zwei ansehnlichere, halbmondförmig gestaltete Seitentheile (*Vela s. Valvulae Tarini*) unterscheidet. Der mittlere Theil ist an die vordere Fläche des Knötchens angeheftet, die Seitentheile ziehen von dessen beiden Seitenflächen, sich mehr und mehr verschmälernd, nach aufsen, bis sie zuletzt als dünner Saum an die benachbarten Flockenstiele sich anschliefsen; dieselben sind an ihrer leicht gewölbten, obern Fläche frei, an der entsprechend ausgehöhlten, untern Fläche über den vordern Umfang der locker mit ihr verbundenen Mandel hingespannt, und sehen mit ihrem schwach concaven, freien Rande nach vorn und unten gegen die vierte Hirnhöhle, während ihr entgegengesetzter, befestigter Rand mit dem Anfange der Schenkel des Kleinhirns zum Grofshirn und zur Brücke zusammenstöfst.

Seine Zusammensetzung anlangend, so besteht das kleine Gehirn, ähnlich wie das grofse, im Innern hauptsächlich aus weifser, an der Peripherie aus grauer Substanz, welche letztere als continuirliche Schicht die Gyri überzieht, sich überall in die Furchen zwischen denselben einsenkend. Die weifse Ausfüllungsmasse bildet einen von oben nach unten abgeplatteten, centralen Stamm, Markkörper, welcher sich als zusammenhängendes Ganzes durch den Wurm und beide Hemisphären erstreckt, und von

dessen Umfang oben, hinten und unten eine Anzahl platter Verlängerungen, Aeste, gegen die einzelnen Lappen hin abgehen, und setzt sich nach vorn theils in die Schenkel zum grofsen Gehirn, zur Brücke und zum verlängerten Mark, theils in das obere und das untere Marksegel unmittelbar fort. Die Aeste, in jeder Hemisphäre etwa 15, im Wurm 7 an der Zahl, zerfallen durch weitere Theilung in immer schwächere Zweige, entsprechend den untergeordneten Läppchen und einzelnen Blättern, deren Centrum, nach aufsen überall bekleidet von der grauen Rinde, sie einnehmen, und es zeigt daher der Markkörper auf dem Durchschnitt, besonders deutlich an senkrechten Längsschnitten, eine baumförmige Figur, Lebensbaum (*Arbor vitae s. medullaris*) genannt. Im Wurm ist die Ausfüllungsmasse ganz markig, in den Hemisphären dagegen enthält dieselbe im vordern innern Theil je einen länglichen, plattovalen Körper mit abwechselnd ein- und ausgebogener Oberfläche, gezahnter oder gezackter Kern (*Nucleus dentatus s. fimbriatus, s. Corpus ciliare cerebelli*), bestehend im Innern aus Markmasse, am Umfange aus einer vielfach und ungleichmäfsig gefalteten, dünnen, grauröthlichen Lamelle, welche den Markkern kapselförmig einschliefst, ihn nur vorn und innen frei lassend, wo er mit der übrigen Markmasse der Hemisphäre zusammenhängt. Derselbe zieht schräg von hinten und aufsen nach vorn und innen, und kann an senkrechten und horizontalen Durchschnitten der Hemisphäre dargelegt werden, jene in der bezeichneten schrägen Richtung, diese in der Ebene der grofsen Horizontalfurche geführt. — Die Rindenschicht des Kleinhirns, etwas stärker am freien Rande der Gyri, als an den Flächen derselben, ist aus zwei verschiedenen Lagen zusammengesetzt, einer innern rostfarbenen, welche zahlreiche, den Elementen der Körnerschicht der Retina ähnliche Körner einschliefst, und einer äufsern grauen, bestehend aus einer feinkörnigen Masse und im äufsern Theile auch aus gröfsern Körnern, und an der Grenze zwischen beiden Lagen findet sich eine einfache, nicht continuirliche Schicht grofser, vielstrahliger Nervenzellen, deren reichlich verzweigte, feine Fortsätze sich nach aufsen, zur grauen Lage, erstrecken.

Die Schenkel oder Markfortsätze oder Bindearme des kleinen Gehirns (*Crura s. Processus medullares cerebelli*) sind drei paarige Markstränge mit vorwiegend longitudinaler Faserrichtung, welche, beiderseits am vordern Theil der Hemisphären des Kleinhirns hervortretend, dieses mit den angrenzenden Hirntheilen in Verbindung setzen, und zwar geht das eine Paar zum Grofshirn, das zweite zur Brücke, und das dritte zum verlängerten Mark.

a) Die Schenkel zum grofsen Gehirn oder zu den Vierhügeln (*Crura cerebelli ad cerebrum s. ad corpora quadrigemina s. superiora*) liegen über den beiden andern Schenkelpaaren, und haben eine von oben nach unten abgeplattete Form. Sie entstehen beiderseits aus dem Markkörper des kleinen Gehirns neben dem vordern Theil des Oberwurms, ziehen etwas convergirend vor- und aufwärts gegen den hintern Umfang der Vierhügel, und begeben sich dann, unter diesen weg, auswärts umfafst von den Schleifen, zur Haube der entsprechenden Grofshirnstiele, in welche sie mit einem Theil ihrer Fasern übergehen; der übrige Theil biegt sich nach innen und erzeugt, mit dem der andern Seite in Verbindung tretend, einen abwärts concaven Bogen, hufförmige Commissur, der im obern Theil der Brücke gelegen ist und in welchem die beiderseitigen Fasern einander zum Theil durchkreuzen, um dann, an der entgegengesetzten Seite angelangt, hier theils nach vorn zur Haube, theils rückwärts zum Ursprung des entsprechenden Kleinhirnstiels ihren Lauf zu nehmen (Arnold). — Zwischen diesen beiden Schenkeln, an deren innerer Fläche mit den Seitenrändern angeheftet, liegt horizontal ausgespannt ein sehr dünnes Markblatt von länglich vierseitiger Form, oberes oder vorderes Marksegel (*Velum medullare superius s. anterius, s. Valvula cerebelli s. cerebri Vieussenii*), welches sich vom vordern Ende des Wurms, aus dessen Markkörper nahe über dem untern Marksegel hervortretend, schräg nach vorn und oben gegen den hintern Rand der Vierhügel begiebt und in deren Marksubstanz übergeht. Seine untere Fläche ist der vierten Hirnhöhle zugekehrt, deren Dach es bilden hilft; die obere Fläche ist grofsentheils vom Züngelchen des Oberwurms bedeckt, und zeigt weiter vorn, wo sie frei liegt, in der Mittellinie eine kleine Markleiste, Bändchen (*Frenulum veli medullaris*), ausgehend von der Zwischenfurche des hintern Vierhügelpaars.

b) Die Schenkel zur Brücke oder Brückenärme (*Crura cerebelli ad pontem s. media s. lateralia*), als die ansehnlichsten und am meisten nach aufsen befindlichen, entstehen jederseits am vordern Ende der grofsen Horizontalfurche des Kleinhirns, dicht über der Flocke, aus der Markmasse, begeben sich, allmälig an Stärke zunehmend, fast horizontal vor- und etwas einwärts zu den Seitenrändern der Brücke, und gehen continuirlich in diese über, durch Vereinigung von beiden Seiten deren Querfaserschichten erzeugend.

c) Die Schenkel zum verlängerten Mark oder Stiele des kleinen Gehirns (*Crura cerebelli ad medullam oblongatam s. inferiora, s. Pedunculi cerebelli*) sind unmittelbare Fortsetzungen der *Corpora restiformia* des verlängerten Marks, und bilden zwei mäfsig starke Stränge, welche aus deren obern Enden, an der Stelle wo sie nach hinten umbiegen, Nacken (*Cervix pedunculi cerebri*) genannt, hevorgehen und, sich schräg rück- und auswärts wendend, unter dem Anfang der *Crura cerebelli ad cerebrum* weg zum vordern Theil der Markmasse des kleinen Gehirns verlaufen, in welche sie sich, nach aufsen von jenen, einsenken.

Die Brücke oder Varolsbrücke (*Pons s. Pons Varolii**)), auch Hirnknoten oder ringförmige Erhabenheit (*Nodus encephali s. Protuberantia annularis*), ist eine dicke und breite, ziemlich vierseitige, weifse Erhabenheit, welche, am mittlern Theil der Hirnbasis, hinter und unter den Grofshirnstielen, vor und über dem verlängerten Mark gelegen, sich brückenartig von der einen zur andern Seitenhälfte des Kleinhirns erstreckt und mit sämmtlichen genannten Theilen continuirlich zusammenhängt. Sie ruht auf der Lehne des Türkensattels, und hat eine, deren Abdachung entsprechende, schräge Richtung, von vorn und oben nach hinten und unten ziehend. Von ihren beiden Flächen sieht daher die eine nach vorn und unten, die andere nach hinten und oben, und von den Rändern der eine nach oben und vorn, der andere nach unten und hinten, während die beiden Seitenränder nicht scharf abgegrenzt sind. Die vordere Fläche ist gewölbt und von mehr oder minder deutlich quergestreiftem Ansehen, und besitzt in der Mittellinie eine longitudinale Furche (*Sulcus basilaris*) für die *A. basilaris*. Die hintere Fläche ist leicht ausgehöhlt und liegt der Sylvi'schen Wasserleitung und der vierten Hirnhöhle zugekehrt. Der obere und der etwas schmälere untere Rand sind abgerundet und convex, gegen die Mitte hin etwas eingebogen, und erheben sich als leicht vorspringende Querwülste, jener hinter den Hirnstielen, dieser vor dem verlängerten Mark. Zu beiden Seiten geht die Brücke, sich allmälig verschmächtigend, ununterbrochen in die Brückenärme des Kleinhirns über, und an der Uebergangsstelle tritt die Wurzel des *N. trigeminus* hervor.

Der innere Bau der Brücke, durch welche theils die Vereinigung der beiden Kleinhirnhemisphären mit einander, theils der Zusammenhang zwischen dem verlängerten Mark und den Grofshirnhemisphären vermittelt wird, ist ein ziemlich zusammengesetzter und noch nicht in allen Punkten sicher festgestellt. Sie besteht aus Quer- und aus Längsfasern, von denen jene sich continuirlich von dem einen zum andern Brückenarme hinziehen, diese in fortgesetzter Richtung der betreffenden Stränge des verlängerten Marks zu den Grofshirnstielen aufsteigen, und enthält aufserdem an bestimmten Stellen graue Anhäufungen, aus denen neue Fasern hervorgehen, die sich hauptsächlich den Längsfasern zugesellen. Die queren und die longitudinalen Fasern sind theils in getrennten Schichten angeordnet, theils mit einander

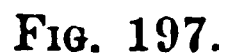


Fig. 197.



Fig. 197. Die Brücke und das verlängerte Mark, in Verbindung mit den angrenzenden Theilen des grofsen und des kleinen Gehirns, deren übrige Masse abgetragen ist. — 1. Hinteres Ende des linken Sehhügels mit dem Pulvinar (2). 3. Aeufseres, und 4. inneres Corpus geniculatum. 5. Anfang des Tractus opticus. 6. Zirbel. 7. Vordere, und 8. hintere Erhabenheit des linken Abschnittes der Vierhügel; 9. deren Brachium anterius, und *a*. Brachium posterius. *b*. N. trochlearis, um die Aufsenseite des Grofshirnstiels herum abwärts ziehend. *c*. Crus cerebelli ad cerebrum, im Verlaufe durch die Vierhügel aufsen umfafst von der Schleife (*d*). *e*. Haube, und *f*. Basis oder Fufs des Crus s. Pedunculus cerebri. *g*. N. oculomotorius. *h*. Pons Varolii. *i*. Crus cerebelli ad pontem, und *k*. Crus cerebelli ad medullam oblongatam, quer durchschnitten. *l*. N. trigeminus. *m*. N. abducens. *n*. N. facialis, und nahe darüber der N. acusticus. *o*. Corpus olivare des verlängerten Marks, im untern Theil bedeckt von den Fibrae arciformes. *p*. Corpus pyramidale. *q*. Hintere Mittelspalte. *r*. Corpus restiforme. *s*. Unteres Ende der Medulla oblongata, an der Uebergangsstelle in das Rückenmark. *t*. Rautengrube.

*) Costanzo Varolio (1543-75), Prof. der Anatomie und Chirurgie zu Bologna, dann zu Rom, wo er zu dem Papste Gregor XIII. in naher Beziehung stand, ohne indefs, wie auch wohl angegeben wird, bei ihm die Stelle als Leibarzt einzunehmen, hat Verdienstliches in der Anatomie geleistet, und namentlich durch Einführung eines neuen Präparationsverfahrens zur genauern Kenntnifs der Hirnbasis und der Ursprünge der Hirnnerven beigetragen. *Cf. ej. De nervis opticis et nonnullis aliis praeter communem opinionem in humano capite observatis epistola, Patav.* 1573, 8.

gemengt, und stellen im Allgemeinen vier Lagen dar, je eine longitudinale abwechselnd mit einer transversalen, und nach ihrer Aufeinanderfolge von der Oberfläche gegen die Tiefe als oberflächliche und als tiefe unterschieden. Die oberflächlichen Querfasern nehmen die vordere, freiliegende Fläche der Brücke ein, deren quergestreiftes Ansehen von ihnen herrührt, und bilden eine rein markige Lage von etwa $1\frac{1}{2}'''$ Stärke. Die oberflächlichen Längsfasern, welche auf jene folgen, sind Fortsetzungen der Pyramiden, und gehen oberwärts in den Fufs der Hirnstiele über; sie finden sich, aufser beim Ein- und Austritt zur Brücke, in keine zusammenhängende Schicht vereinigt, werden vielmehr durch ansehnliche Mengen grauer Masse und die tiefen Querfasern aus einander gehalten, mit welchen letztern sie, indem beiderlei Fasern einander aufs Vielfachste durchkreuzen, innig gemengt und zum Theil dicht verwebt sind. Die tiefen Längsfasern liegen am meisten nach hinten, ebenfalls gemischt mit grauer Substanz, und entstehen aus den Olivenbündeln, den runden Erhabenheiten und einem Theil der strangförmigen Körper, von denen die erstern zum gröfsern Theil in die Schleife, die übrigen in die Haube der Grofshirnstiele sich fortsetzen. Von der oberflächlichen Querfaserschicht dringen Züge an der Mitte des obern und des untern Brückenrandes, indem sie daselbst, von beiden Seiten zusammenstofsend, sich rückwärts umbiegen, in die Tiefe, wo sie je weiter nach hinten sich mehr und mehr ausbreiten, bis sie, an der hintern Längsfaserschicht angelangt, diese nach der ganzen Höhe der Brücke als zwei dicht neben einander liegende Blätter in der Mittellinie durchschneiden, und erzeugen hiermit eine von vorn nach hinten ziehende Scheidewand (*Septum s. Raphe pontis*), durch welche die Brücke, jedoch nur im hintern Theile vollständig, in zwei symmetrische seitliche Hälften geschieden wird.

C. Verlängertes Mark.

Das verlängerte Mark (*Medulla oblongata*), auch Markknopf oder Markzwiebel (*Bulbus rhachidicus*), ist der unterste Abschnitt des Gehirns und stellt den Verbindungstheil zwischen diesem und dem Rückenmark dar. Es hat die Form eines länglichen, im obern Theil von vorn nach hinten abgeplatteten, im untern ziemlich cylindrischen Zapfens mit von oben nach unten allmälig abnehmender Breite und Dicke, ist etwas über 1" lang, und erstreckt sich, in schräg nach hinten absteigender Richtung, vom untern Rande der Brücke, mit welcher es nach oben, sowie hinterwärts mit dem Körper des kleinen Gehirns zusammenhängt, im Thale des letztern entlang und durch das grofse Hinterhauptsloch hindurch, bis zum ersten Halswirbel, in welchem es continuirlich in den Anfang des Rückenmarks übergeht. Der obere Theil desselben ist mit der vordern Fläche in die entsprechende Vertiefung am Grundtheil des Hinterhauptsbeins eingesenkt, mit der hintern Fläche frei dem Unterwurm des kleinen Gehirns zugekehrt, der untere Theil grenzt vorn und hinten an die Bandmassen, welche die Schädelbasis mit den obern Halswirbeln vereinigen. An der vordern wie an der hintern Fläche des verlängerten Marks verläuft nach dessen ganzer Länge in der Mittellinie je eine schmale Furche von wechselnder Tiefe, vordere und hintere Mittel- oder Längsspalte (*Sulcus s. Fissura mediana anterior et posterior*), an der vordern eine im untern Drittel flache und nach oben sich mehr und mehr vertiefende, an der hintern dagegen eine im untern Theil ziemlich tiefe und nach oben immer seichter werdende, und zerfällt dasselbe hierdurch in zwei symmetrische Seitenhälften, welche selbst wiederum durch schwächere Längsfurchen in mehrere Abtheilungen gesondert werden. Als solche unterscheidet man zunächst drei: die beiderseitigen Pyramiden, Oliven und strangförmigen Körper.

a) Die Pyramiden (*Corpora pyramidalia s. Pyramides anteriores*) liegen an der vordern Fläche des verlängerten Marks, zu beiden Seiten der Mittellinie, und bilden zwei kegelförmige Stränge, die von unten nach oben an Stärke zunehmen, an den obern Enden aber, nächst deren Eintritt in den untern Rand der Brücke, sich plötzlich zusammenziehen, wodurch daselbst ihre Zwischenfurche sich zu einer ansehnlicheren, dreieckigen Vertiefung (*Foramen coecum*) erweitert. Sie sind fast durchweg markig, und bestehen aus gerade aufsteigenden Fasern, von denen jedoch ein Theil, und zwar die nach innen gelegenen, sich schräg einwärts zur andern Pyramide begebend, mit deren entsprechenden Fasern in der Mittellinie eine Kreuzung (*Decussatio pyramidum*) bilden, die am untern flachern Theil der vordern Mittelspalte als eine Reihe (3-5), gleich den Fingern gefalteter Hände, in einander greifender Bündel sichtbar ist, und deren unteres Ende die Grenze zwischen dem verlängerten Mark und dem Rückenmark darstellt. — Oberhalb der Kreuzungsstelle, von dieser bis hinauf zum untern Brückenrande, findet sich an der Innenfläche einer jeden Pyramide eine Schicht horizontaler

Fasern (*Fibrae horizontales*), welche, gerade von vorn nach hinten ziehend, im Grunde der vordern Mittelspalte von beiden Seiten zusammenkommen und weiterhin als eine zweiblätterige Scheidewand (*Raphe s. Septum medullae oblongatae*), ähnlich derjenigen in der Brücke, sich mitten durch das verlängerte Mark bis zur hintern Mittelfurche fortsetzen. Diese Fasern hängen in der Tiefe, nach dem Eintritt in die vordere Mittelspalte, seitwärts mit Faserzügen zusammen, welche jede Seitenhälfte des Organs quer durchsetzen (*Fibrae transversales internae*), sich durch dieselbe bogenförmig nach aufsen und hinten zu dem entsprechenden strangförmigen Körper begebend, und nach vorn gehen sie jederseits in eine Schicht oberflächlicher Querfasern (*Fibrae transversales externae*) über, welche aufsen um die vordere und seitliche Fläche des verlängerten Marks herum, die Pyramide und Olive mehr oder minder vollständig bedeckend, ebenfalls zum strangförmigen Körper verlaufen, und deren oberste Bündel mitunter am obern Ende der Pyramide, unterhalb der Brücke, als ein kleiner Querwulst, Vorbrückchen (*Ponticulus s. Propons*), stärker hervortreten.

b) Die Oliven (*Olivae s. Corpora olivaria*) sind zwei scharf umgrenzte, mehr oder minder vorspringende, länglichrunde Erhabenheiten mit schmälerem und flacherem unteren, breiterem und bauchigerem oberen Ende, nach aufsen von den Pyramiden gelegen, aber im Aufsteigen sich mehr nach aufsen neigend, und kürzer als jene, indem sie nur bis zum untern Drittel des verlängerten Marks hinabreichen. Ihre seitlichen Begrenzungen bilden je zwei longitudinale Furchen, von denen die innere sie gegen die Pyramide, die äufsere gegen den strangförmigen Körper absetzt, und welche ober- und unterhalb der Olive sich mit einander vereinigen, über derselben in Form einer queren Vertiefung, durch die sie von der Brücke geschieden wird. Ueber die Olive weg, sie namentlich im untern Theil bedeckend, zieht öfters eine Anzahl bogenförmiger Bündel (*Fibrae s. Processus arciformes*), erzeugt durch die bei der Pyramide erwähnten, oberflächlichen Querfasern. Die Olive selbst besteht, gleich der Pyramide, aus weifser Substanz mit vorwiegend longitudinaler Faserrichtung (Olivenstränge oder -bündel), aber umschliefst in dieser, aufser einigen kleinen Anhäufungen von grauer Masse, wie solche sich auch in ihrer Nähe in den Pyramiden vorfinden, je einen länglichen Körper mit zackiger Oberfläche, gezahnter oder gezackter Olivenkern (*Nucleus dentatus s. fimbriatus s. Corpus ciliare olivae*), zusammengesetzt, gleich dem analogen Körper in den Hemisphären des kleinen Gehirns, aus einer Füllung von Marksubstanz und einem, diese umgebenden, vielfach gefalteten Blatte von grauer Masse. Letzteres ist kapselförmig geschlossen, nur nach hinten und innen, gegen das Centrum des verlängerten Marks hin, offen, an welcher Stelle die mit der medianen Scheidewand zusammenhängenden innern Querfasern in beträchtlicher Anzahl in den Olivenkern eintreten, um dessen weifse Ausfüllungsmasse zu bilden, theilweis auch, durch die graue Hülle hindurchgehend, sich weiter rückwärts zum strangförmigen Körper zu begeben.

c) Die strang- oder strickförmigen Körper (*Corpora restiformia s. Pyramides laterales*) befinden sich nach hinten und aufsen von den vorigen und stellen zwei starke, cylindrische Stränge dar, welche ganz unten, in der Länge des untern spaltförmigen Theils der hintern Mittelfurche, dicht neben einander liegen, die hintere Fläche des verlängerten Marks zu beiden Seiten der Medianlinie einnehmend, dann aber, indem sie unter spitzem Winkel divergiren, am seitlichen Umfange des letztern aufsteigen, bis sie, an der breitesten Stelle desselben angelangt, sich mit ihrer Hauptmasse nach hinten und aufsen wenden, um in die *Crura cerebelli ad medullam oblongatam* überzugehen. Ihr unterer Theil besitzt je zwei schwache Längsfurchen, die sich nach oben allmälig verlieren, und zerfällt hierdurch in drei untergeordnete Stränge von ungleicher Stärke, welche als Seitenstrang (*Funiculus lateralis*), Keilstrang (*Funiculus cuneatus*) und zarter Strang (*Funiculus gracilis*) von vorn nach hinten auf einander folgen und von denen der letztgenannte, dicht neben der hintern Mittelspalte befindliche, an seinem obern Ende, da wo er von dem der andern Seite divergirt, sich zu einer kleinen kolbigen Anschwellung, Keule (*Clava*), verdickt. Auch diese Körper bestehen von aufsen aus Marksubstanz mit hauptsächlich longitudinal verlaufenden Fasern, und enthalten im Innern Anhäufungen von grauer Masse, insbesondere einen gröfsern Kern (*Nucleus cinereus s. Tuberculum cinereum*) im obern Theil.

Durch das Auseinanderweichen der beiden strangförmigen Körper entsteht an der hintern Fläche des verlängerten Marks, längs deren gröfsern obern Hälfte, ein etwas vertiefter dreieckiger Raum mit abwärts gekehrter Spitze, an welchen oberwärts ein von der hintern Brückenfläche gebildetes Dreieck mit nach oben gerichteter Spitze sich anschliefst, und beide vereint bilden eine flache, rautenförmige Vertiefung, Rautengrube (*Sinus s. Fovea rhomboidalis*), welche den Boden der vierten Hirnhöhle darstellt. Dieselbe erstreckt sich von den kolbenförmigen Anschwellungen der zarten Stränge

aufwärts bis ans untere Ende der Sylvi'schen Wasserleitung, hat ihre gröfste Breite da, wo die strangförmigen Körper sich gegen das kleine Gehirn umbiegen, und wird von hier aus gegen das obere wie gegen das untere Ende hin allmälig schmäler. Ihr unterer dreieckiger Theil, welchen man als Schreibfeder (*Calamus scriptorius s. Ventriculus Arantii*) besonders unterscheidet, wird seitlich begrenzt von zwei sehr dünnen und meistens nur wenig vorspringenden Markblättchen mit bald ebenem, bald mehrfach eingekerbtem freiem Rande, Riemchen (*Ligulae s. Taeniae sinus rhomboidalis*) genannt, welche vom untern Ende der Schreibfeder, am innern Umfange der strangförmigen Körper entlang, bis nahe an deren Umbeugungsstelle hinaufreichen, und dieselben hängen unterwärts mit einem andern sehr dünnen Markblättchen, Riegel (*Obex*), zusammen, das sich an der Spitze der Schreibfeder erhebt, wo es quer zwischen den beiden Keulen ausgespannt ist. Längs der Mittellinie der Rautengrube verläuft die hintere Längsfurche des verlängerten Marks, welche unterwärts öfters in eine feine kanalartige oder blindsackige Verlängerung als Rest des ursprünglich bis dahin reichenden Rückenmarkskanals übergeht, und deren seitliche Begrenzungen bilden zwei längliche Erhabenheiten, die runden Stränge (*Eminentiae s. Funiculi teretes, s. Pyramides posteriores*), welche zu beiden Seiten der Mittelfurche, nach der ganzen Länge derselben, in paralleler Richtung aufsteigen, oberwärts etwas an Breite zunehmend. — Der Boden der Rautengrube ist durchweg belegt mit einer ziemlich mächtigen Schicht grauer Substanz, *Stratum cinereum sinus rhomboidalis*, welche unterwärts mit dem grauen Kern des Rückenmarks zusammenhängt, oberwärts in die Sylvi'sche Wasserleitung sich fortsetzt, deren Wandungen ebenfalls von grauer Masse bekleidet sind, und an einigen Stellen finden sich stärkere Anhäufungen derselben, zum Theil in Form von kleinen Höckern (Nervenkerne), welche für die Mehrzahl der Hirnnerven als Ursprungsherde dienen. Solcher grauen Stellen erscheinen mehrere im untern Theil der Rautengrube, darunter jederseits eine ansehnlichere, welche sich als eine platte, keulenförmig auslaufende Erhabenheit, *Ala cinerea s. Eminentia cinerea cuneiformis*, von der Spitze der Schreibfeder über den Anfang der runden Stränge schräg nach oben und aufsen hinzieht, und am obern Theil der Rautengrube, beiderseits in der Gegend zwischen den Schenkeln des kleinen Gehirns zum verlängerten Mark und zum grofsen Gehirn, bildet der Ueberzug eine etwas dickere Lage von bläulichem oder rostfarbigem Ansehen, *Locus coeruleus s. Substantia ferruginea*, ausgezeichnet durch sehr grofse Nervenzellen mit vielen verästelten Fortsätzen und reichliche Pigmentirung. Im obern Abschnitt des *Calamus scriptorius* findet sich, in die graue Schicht eingelegt, eine Anzahl von Markstreifen (*Striae s. Taeniae medullares s. Chordae acusticae*), welche beiderseits von der Mittelfurche aus, wo sie mit den Fasern der Scheidewand zusammenhängen, theils quer nach aufsen ziehen und zu Wurzeln der Gehörnerven werden, theils, sich schräg nach oben und aufsen wendend, in die Stiele des kleinen Gehirns übergehen, und von denen auch wohl einige sich um die Seitenflächen des verlängerten Marks herum nach vorn zur Brücke oder zur Furche unterhalb dieser begeben. Die Zahl und die Anordnung dieser Markstreifen sind sehr verschieden, und zwischen ihnen erhebt sich die graue Masse in schmalen Streifen (*Fasciolae cinereae*), die nach aufsen ebenfalls mit dem Gehörnerven in Verbindung stehen.

Der Raum, welcher einerseits von der hintern Fläche des verlängerten Marks und der Brücke längs der Ausdehnung der Rautengrube, andrerseits von dem dahinter liegenden mittlern Theil des kleinen Gehirns eingeschlossen ist, wird als vierte Hirnhöhle (*Ventriculus quartus s. cerebelli*) bezeichnet. Diese erstreckt sich in schräger Richtung von vorn und oben nach hinten und unten, reicht oberwärts bis ans Ende der Sylvi'schen Wasserleitung, unterwärts bis zur Spitze der Schreibfeder, und hat eine unregelmäfsig fünfeckige Form, indem sie etwa in ihrer halben Höhe sich sowohl nach hinten, als auch zu beiden Seiten winkelig ausbiegt, und nach oben und unten spitz ausläuft. Man unterscheidet an ihr vier Wände, eine vordere, eine hintere und zwei seitliche, welche aber zum Theil unvollständig sind und durch die Gefäfshaut ergänzt werden. Die vordere Wand (Boden) wird von der Rautengrube gebildet, und zieht in gerader Richtung von dem einen Ende der Höhle zum andern. Die hintere Wand (Dach) zerfällt in eine obere und eine untere Hälfte, welche, indem jene schräg von vorn und oben nach hinten und unten, diese von hinten und oben nach vorn und unten zieht, hinterwärts unter einem spitzen Winkel (Giebel) zusammenstofsen, der in das vordere Ende der Markmasse des Wurms hineinragt, und von ihren beiden Hälften besteht die obere aus dem obern Marksegel und einem Theile der mit diesem verbundenen Schenkel des kleinen Gehirns zum grofsen, die untere aus dem untern Marksegel und der an dessen freien Rand sich anheftenden untern Gefäfsplatte. Die seitlichen Wände, an denen die vordere und die hintere W

in einander übergehen, sind von geringer Breite und werden erzeugt, in der obern Hälfte durch die vereinigten Schenkel des kleinen Gehirns zum grofsen und zur Brücke, in der untern Hälfte durch den von den Seitenrändern der Schreibfeder sich abhebenden und die Riemchen enthaltenden Theil der Gefäfshaut. Indem die Höhle jederseits gegen den mittlern Theil der Seitenwand sich zuspitzt, wird sie daselbst zu einer schmalen Rinne, welche, begrenzt vom Flockenstiel nebst dem an diesem angehefteten äufsern Ende des untern Marksegels und vom Nacken des strangförmigen Körpers, nach aufsen zieht und mit einer engen Spalte endet, durch welche die vierte Hirnhöhle sich seitwärts in den Subarachnoidealraum öffnet. Den nach vorn offnen, taschenförmig ausgebuchteten Raum neben dem Knötchen des Unterwurms, über dem Seitentheil des untern Marksegels, bezeichnet man als Nest (*Nidus s. Nidus hirundinis*), welche Benennung jedoch auch wohl für die unter letzterem, zwischen der Mandel und der Seitenfläche des Knötchens und des Zapfens, befindliche halbkugelige Vertiefung gebraucht wird. — Am obern Ende geht die vierte Hirnhöhle, sich allmälig verengend, in die Sylvi'sche Wasserleitung über, durch welche sie mit der dritten, und folglich mittelbar auch mit den seitlichen Hirnhöhlen in Verbindung steht. Ihr, ebenfalls zugespitztes, unteres Ende, welches dem Ende des Schnabels des Calamus scriptorius entspricht, verliert sich in die, den untern Theil des verlängerten Marks durchziehende Fortsetzung des Rückenmarkskanals, und communicirt, einigen Anatomen zufolge, mittelst einer im häutigen Theil der hintern Wand, unweit vom untern Ende, befindlichen Oeffnung (*Hiatus s. Foramen Magendii*) mit dem Subarachnoidealraum.

Die eben erwähnte häutige Ausbreitung am untern Theil der hintern Wand der vierten Hirnhöhle, durch welche diese in der Strecke, wo das untere Marksegel sie unvollständig läfst, geschlossen wird, ist eine Fortsetzung der um den übrigen Theil des verlängerten Marks dicht anliegenden Pia mater, und erstreckt sich als ein dreiseitiges Blatt mit abwärts gekehrter Spitze, untere Gefäfsplatte oder unterer Gefäfsvorhang (*Tela chorioidea inferior*), vom untern Ende und den Seitenrändern der Schreibfeder, dort den Riegel, hier die Riemchen bekleidend, über die untere Hälfte der Rautengrube weg zum freien Rande des untern Marksegels und des Flockenstiels, von wo aus es alsdann, nach hinten umbiegend, in den gefäfshäutigen Ueberzug der Mandeln und des Unterwurms übergeht. Eine strangförmige Verdickung der untern Gefäfsplatte gegen die vierte Hirnhöhle, analog derjenigen der obern Gefäfsplatte gegen den dritten Ventrikel, bildet das vierte Adergeflecht (*Plexus chorioideus quartus s. ventriculi quarti s. cerebelli*). Dieses zieht beiderseits vom vordern Umfang des Nodulus, am freien Rande des untern Marksegels und des Flockenstiels entlang, quer nach aufsen gegen die Lücke am äufsern Winkel des Ventrikels und durch diese hindurch bis zur Flocke, wo es in eine ansehnliche Anschwellung ausläuft, und steht hinterwärts in der Mitte mit zwei schwächern Strängen in Zusammenhang, welche im Subarachnoidealraum zu beiden Seiten des Knötchens und der Mittellinie des Zapfens bis zu dessen hinterm Ende rückwärts gehen und hier ebenfalls kolbig angeschwollen enden.

Faserung der verschiedenen Abtheilungen des Gehirns im Zusammenhange. Von den Fasern, welche die markigen Gebilde des Hirns ausmachen, hängt ein Theil continuirlich mit den Fasern des Rückenmarks zusammen und läfst sich von diesem aus in das verlängerte Mark und durch dasselbe hindurch bis in das kleine und grofse Gehirn verfolgen, ein Theil aber entsteht neu im Gehirn, und zwar aus den in dessen Markmasse eingelagerten Anhäufungen von grauer Substanz, namentlich aus denen im Bereiche des verlängerten Marks. Die Erforschung dieser Verhältnisse in ihren Einzelheiten ist, wegen der grofsen Zartheit der Elemente und ihrer zum Theil sehr complicirten Anordnung, überaus schwierig, theilweis nur an künstlich (in Alcohol, Chromsäure etc.) gehärteten Präparaten ausführbar, und viele Punkte sind zur Zeit noch zweifelhaft.

Was zunächst den Uebergang des Rückenmarks in das verlängerte Mark betrifft, so erfahren hierbei die Stränge, in welche jenes sich sondert, wesentliche Veränderungen in ihrer Richtung und Lage, und zugleich tritt weiterhin theilweis der graue Kern desselben, indem der Rückenmarkskanal sich von hinten öffnet, als grauer Beleg an der, dessen Verlängerung darstellenden Rautengrube frei zu Tage. Ueber das genauere Verhalten der einzelnen Rückenmarksstränge bei diesem Uebergange ergaben frühere Untersuchungen Folgendes: Die Vorderstränge, bisher nahe beisammen liegend, werden, sowie sie in das verlängerte Mark eintreten, durch die aus der Tiefe hervortauchenden und sich zwischen sie einschiebenden Pyramiden aus einander gedrängt, und kommen nunmehr zur Seite von diesen zu liegen, an welche sie sich auch mit einer kleinen Portion anschliefsen, während jedoch ihre Hauptmasse in den markigen Theil der Oliven übergeht.

bis auf einige Bündel, die noch von diesen sich nach hinten und oben zu den strangförmigen Körpern begeben; die Seitenstränge theilen sich am oberen Ende des Rückenmarks in je drei Bündel, von denen das eine, ziemlich gerade aufsteigend, in den Seitenstrang des verlängerten Marks übergeht, das andere, sich nach vorn wendend und die beiden Vorderstränge aus einander drängend, zur Hauptmasse der Pyramide wird und sich mit dem der andern Seite kreuzt, und das dritte, rückwärts verlaufend, in der Rautengrube als runder Strang zum Vorschein kommt; die Hinterstränge endlich, welche anfangs neben einander liegen, werden weiterhin durch die runden Stränge aus einander gedrängt und zur Seite geschoben, und zerfallen sodann jeder in den zarten Strang und den Keilstrang. Dem Angegebenen zufolge wäre die Vertheilung der Rückenmarksstränge im verlängerten Mark derart, dafs die Pyramiden hauptsächlich aus den seitlichen, zum kleinern Theil aber auch aus den vordern Strängen hervorgehen, die Olivenbündel sich ganz aus dem übrigen Theil der letztern zusammensetzen, endlich die strangförmigen Körper sowohl von den hintern, als von den seitlichen und theilweis selbst von den vordern Strängen gebildet werden. Nach einigen Beobachtern (Stilling, Schröder van der Kolk) jedoch enden sowohl die seitlichen Rückenmarksstränge, abgerechnet einen sehr kleinen Theil, welcher an die Klein- und Grofshirnstiele sich anschliefst, als auch die Hinterstränge, im verlängerten Mark, welches somit zum gröfseren Theil aus neu in ihm entstehenden Elementen sich aufbaut, und ein Gleiches gilt, nach Stilling, auch von den Vordersträngen, während nach Schröder van der Kolk diese in die Pyramiden sich fortsetzen. Jedenfalls besitzt das verlängerte Mark, aufser den vom Rückenmark zu ihm aufsteigenden Fasern, auch solche, die in ihm selbst ihren Ursprung nehmen, und dahin gehören namentlich die queren und die bogenförmigen Fasern, von denen es theils äufserlich umzogen, theils innerlich durchsetzt wird, nebst den Scheidewandfasern und den Markstreifen der Rautengrube.

In ihrem weitern Verlaufe, zum kleinen und grofsen Gehirn aufsteigend, zeigen die einzelnen Abtheilungen des verlängerten Marks folgendes Verhalten. Die strangförmigen Körper begeben sich zum gröfsern Theil, nämlich mit der Hauptmasse der Keilstränge und der Seitenstränge, sammt den sich an sie anschliefsenden Bündeln der Olivenstränge, indem sie hinterwärts in die Stiele des kleinen Gehirns umbiegen, zum Markkörper dieses letztern, und bezieht dieser somit Fasern aus allen drei Rückenmarkssträngen, wird jedoch wahrscheinlich vorzugsweise aus solchen gebildet, die im verlängerten Mark, vielleicht auch theilweis im kleinen Gehirn selbst, ihren Ursprung haben. Die Olivenstränge, nach Abzug der vorerwähnten Bündel, in Verbindung mit den runden Strängen und der nicht in das kleine Gehirn übergegangenen Portion der strangförmigen Körper, also den zarten Strängen und einem Theil der Keilstränge, treten in die Brücke, durch welche sie als deren tiefe Längsfaserschicht hindurchgehen, und trennen sich hierbei jederseits in zwei Abtheilungen, von denen die eine, aus den Olivensträngen gebildete, als Schleife zu den Vierhügeln aufsteigt, wo sie sich mit derjenigen der entgegengesetzten Seite im Bogen vereinigt, die andere, aus den übrigen Faserbündeln bestehende, im Verein mit dem entsprechenden Crus cerebelli ad cerebrum,

Fig. 198.

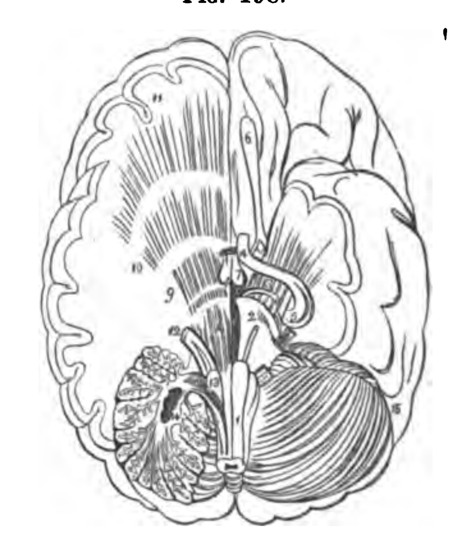


Fig. 198. Das Gehirn von unten, mit theilweiser Abtragung der einen (rechten) Seitenhälfte, zur Darlegung des Faserverlaufs. — 1. Medulla oblongata. 2. Pons, linke Hälfte. 3. Pedunculus cerebri, in den Schläfenlappen der entsprechenden Grofshirnhemisphäre eintretend. 4. Vorderes Ende des Tractus opticus; 5. dessen Ursprung, in zwei Portionen getheilt. 6. Tractus olfactorius. 7. Corpus mammillare s. candicans. 8. Fortsetzung der Pyramide durch die Substanz der Brücke, an welcher die oberflächlichen Schichten entfernt sind. 9. Faserausstrahlung gegen den Thalamus opticus, und 10. gegen das Corpus striatum; 11. deren den Stabkranz darstellende Ausbreitung in den Markkörper der Hemisphäre. 12. N. trigeminus mit seinen beiden Wurzeln. 13. Corpus olivare, im untern Theil bedeckt von den Fibrae arciformes. 14. Rechte Hemisphäre des kleinen Gehirns im Durchschnitt, mit freigelegtem Arbor vitae und Nucleus dentatus. 15. Linke Kleinhirnhemisphäre, ganz erhalten.

sich weiter nach vorn fortsetzt und in die Haube des Hirnstiels übergeht. Die Pyramiden treten gänzlich in die Brücke, deren vordere Längsfaserschicht sie darstellen, und gehen weiterhin, verstärkt durch Fasern, die hier neu entstehen, und durch einige sich an sie anschliefsende Bündel der Olivenstränge, in die Basis der Hirnstiele über.

Von den Stielen des grofsen Gehirns nehmen die Fasern, nach ihrem Eintritt in die Grofshirnhemisphären, eine divergirende Richtung, und gelangen, indem diejenigen der Schleife und der Haube gegen die Vier- und Sehhügel, diejenigen der Basis vornehmlich gegen den Streifenhügel ausstrahlen (Stammstrahlung), zu den gröfsern Hirnganglien, deren markigen Theil sie darstellen und in denen sie wahrscheinlich enden, während nur wenige zwischen denselben hindurch sich zum Markkörper der Hemisphären zu begeben scheinen. Dieser besteht vielmehr vorwiegend aus Fasern, die in den Hirnganglien selbst entstehen, von denen sie in radiärer Richtung zur grauen Rinde aufsteigen, und deren Gesammtheit wegen ihrer fächerartigen Ausbreitung gegen die Oberfläche des Gehirns als Stabkranz (*Corona radiata*) bezeichnet wird. Zwischen diese aufsteigenden Faserzüge, sie theilweis unter rechten Winkeln kreuzend, sind andere eingeschoben, welche, in querer Richtung verlaufend, die Markmassen der beiden Hemisphären mit einander verbinden, und zwar erscheinen als solche am Kleinhirn die Brücke und der Wurm, am Grofshirn die Strahlungen des Balkens und der vordern Commissur, wogegen die mittlere und die hintere Commissur nur als Bindeglieder zwischen grauen Massen sich darstellen. Aufserdem findet sich auch noch eine Gruppe von Faserzügen, welche in der Richtung der Längsachse des Gehirns, mehr oder minder gebogen, zwischen zwei Punkten derselben Hemisphäre verlaufen, dabei zum Theil den Stabkranz von aufsen umfassend; hierher gehören die Faserungen des *Fornix* und des *Gyrus fornicatus*, ferner das Hakenbündel (*Fasciculus unciformis*), welches sich stark gekrümmt in der Tiefe der Sylvi'schen Grube, nach aufsen von der *Substantia perforata ant.*, vom vordern zum untern Hirnlappen erstreckt, endlich ein fast gerade von der Spitze des Unterlappens zum Hinterlappen verlaufender Faserzug, das Längenbündel (*Fasciculus longitudinalis*). Am äufsersten Umfange des Markkörpers der Hemisphären, dicht unter der grauen Rinde, werden die Fasern des Stabkranzes von Zügen bogenförmiger Fasern (*Fibrae arcuatae*) gekreuzt, welche die einzelnen Windungen unter einander verbinden, sich in deren Zwischenfurchen hinziehend.

Gefäfse des Gehirns. — Die Arterien des Gehirns, für den vordern Theil desselben von der beiderseitigen *Carotis interna*, für den hintern Theil von der durch den Zusammenflufs der beiden Vertebralarterien gebildeten *A. basilaris* ausgehend, sind von relativ bedeutender Gröfse, bei geringer Stärke der Wandung, und verlaufen meistens in geschlängelter Richtung, unter Bildung zahlreicher Anastomosen, selbst schon an den gröfsern Stämmchen, wie solche an der Hirnbasis zum *Circulus Willisii* zusammentreten. Dieselben vertheilen sich, nach vorgängiger Verästelung in der Pia mater, in den Hirnfurchen aufsteigend, an der Oberfläche des Gehirns und von da aus in der Substanz desselben, und gelangen aufserdem durch bestimmte Lücken am Umfange des Organs mit den Telae chorioideae direkt in die Hirnhöhlen. — Die Venen, in ihrem Verlaufe grofsentheils getrennt von den Arterien, ergiefsen sich in die Blutleiter der Schädelhöhle, aus denen das Venenblut dann durch die *Vv. jugulares internae* abfliefst, theilweis auch in die Sinus des Wirbelkanals übergeht, und stehen ab und zu durch Nebenzweige (*Vv. emissariae*), welche durch Oeffnungen der Schädelwand hindurchtreten, mit den äufsern Schädelvenen, sowie durch ein das *Foramen coecum* passirendes Aestchen mit den Venen der Nasenhöhle in Verbindung. — Lymphgefäfse in ihren capillaren Anfängen sind von Hyrtl in der Rinde des Grofshirns nachgewiesen.

II. Vom Rückenmark.

Das Rückenmark (*Medulla spinalis s. dorsalis*) ist eine continuirliche Fortsetzung des Gehirns und bildet einen von vorn nach hinten leicht abgeplatteten Strang, entsprechend der Form des Wirbelkanals, in welchem es eingeschlossen liegt. Dasselbe erstreckt sich vom ersten Halswirbel, in welchem es mit dem verlängerten Mark ununterbrochen zusammenhängt, bis hinab zum 1. oder 2., selten selbst bis zum 3. Lendenwirbel, oder auch wohl nur bis zum 12. Rückenwirbel, und endet als ein kurzer, kegelförmiger Zapfen, Endzapfen (*Conus medullaris*), von dessen stumpfer Spitze der Endfaden (s. S. 954) gegen den Ausgang des Kreuzbeinkanals herabsteigt. Im Allgemeinen von unten nach oben etwas an Stärke zunehmend, zeigt das Rückenmark jedoch keinen stetigen Anwuchs, sondern ist an zwei Stellen stärker verdickt, nämlich in der Gegend der untern Halswirbel und gegenüber den letzten Rückenwirbeln, Halsanschwellung und Lendenanschwellung (*Intumescentia cervicalis et lumbalis*), also da, wo die grofsen Nerven für die oberen und die unteren Extremitäten von ihm ausgehen. Von der umgebenden Knochenwandung ist dasselbe durch seine häutigen Hüllen und die es umspülende Cerebrospinalflüssigkeit, ferner durch die Venengeflechte des

Rückgratskanals und eine mehr oder minder fettreiche Bindegewebsschicht getrennt, und füllt somit die Höhle der Wirbelsäule weder in der Länge, noch in der Weite vollständig aus.

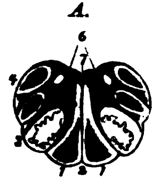
Längs der Mittellinie des Rückenmarks erstreckt sich an der vordern, wie an der hintern Fläche desselben, je eine enge Spalte, vordere und hintere Mittelspalte (*Fissura mediana s. longitudinalis anterior et posterior*), an der vordern Fläche eine tiefere, in die Substanz des Organs bis zu einem Drittel seiner Dicke eindringende, welche eine ansehnliche Falte der Pia mater nebst zahlreichen, daselbst ein- und austretenden Blutgefäfsen aufnimmt, an der hintern eine nur seichte, furchenartige, in welche die Gefäfshaut sich blofs oberflächlich einsenkt, mit Ausnahme jedoch des untern Theils der Lendenanschwellung, wo auch die hintere Medianfurche stärker vertieft ist. Entsprechend dieser medianen Spaltung zerfällt das Rückenmark in zwei symmetrische Seitenhälften, welche im vordern Theil bis zum Boden der vordern Mittelspalte von einander abstehen, im hintern Theil, wo sie tiefer, bis an das Centrum, von einander getrennt sind, dicht beisammenliegen, nur durch eine dünne Bindegewebslage gegen einander abgegrenzt, und dazwischen durch einen, vor der Mitte, von der einen zur andern Seitenhälfte ihrer ganzen Länge nach sich quer hinziehenden, schmalen Mitteltheil, Commissur, unter einander zusammenhängen. Die beiden Seitenhälften sind mit je zwei longitudinalen Furchen, Seitenfurchen (*Sulci laterales*), versehen, einer tiefern hintern, und einer schwächern, nicht immer deutlich ausgeprägten vordern, an welchen die entsprechenden Wurzelreihen der Spinalnerven hervortreten, und werden hierdurch äufserlich in je drei Abschnitte, Stränge (*Funiculi medullae spinalis*), gesondert, einen vordern, einen hintern, und einen, zwischen den beiden Reihen der Spinalnervenwurzeln gelegenen, mittlern oder seitlichen.

Gleich dem Gehirn aus weifser und aus grauer Substanz zusammengesetzt, unterscheidet sich das Rückenmark jedoch von jenem durch deren Anordnung, indem dieselben bei ihm überall scharf von einander gesondert sind und sich als continuirliche Massen durch die ganze Länge des Organs hinziehen, die graue Substanz umschlossen von der weifsen. Im Innern des Rückenmarks findet sich, die Commissur in longitudinaler Richtung durchsetzend, analog den Hirnhöhlen, ein sehr feiner, von Flimmerepithel ausgekleideter Kanal, Rückenmarkskanal (*Canalis centralis medullae spinalis*), welcher sich, nicht ganz im Centrum des Rückenmarks, sondern zum gröfsern Theil etwas weiter nach vorn, vom untern Ende des Calamus scriptorius bis in den Conus medullaris und selbst noch durch den obern Theil des Filum terminale, beim Erwachsenen jedoch nicht immer in dieser ganzen Ausdehnung nachweislich, hinab erstreckt, und theilt derselbe die Commissur in zwei Hälften, eine vordere, durchweg weifse (*Commissura anterior*), und eine hintere, abwechselnd weifse und graue (*Commissura posterior*).

Der von der grauen Substanz gebildete Kern des Rückenmarks besteht aus zwei platten Lagen, welche, mit nach innen und nach aufsen gekehrten Flächen, die beiden Seitenhälften der Länge nach durchsetzen, unter einander durch die an ihre Innenfläche sich anschliefsende hintere Commissur zusammenhängend, und erscheint daher an Querschnitten in Form eines H, nämlich als zwei, in Gröfse und Richtung an den verschiedenen Gegenden des Rückenmarks wechselnden Längsschenkeln, verbunden mittelst eines queren und durch diesen in je zwei Segmente, Hörner (*Cornua*), getheilt, ein gröfstentheils dickeres vorderes, und ein dünneres, aber längeres hinteres. Diese sind meistens etwas nach aufsen umgebogen und sehen mit dem leicht angeschwollenen Ende gegen die entsprechenden Seitenfurchen und die an diesen austretenden Nervenwurzeln, an welche indefs die vordern Hörner nicht so nahe hinanreichen, wie die hintern, welche sich fast bis zur Oberfläche erstrecken, eingefafst von einem hellen, halbdurchsichtigen Saum, der durch eine, sie an

Fig. 199.

A. *B.*



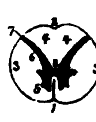


Fig. 199. Querdurchschnitte vom verlängerten Mark und Rückenmark, in natürlicher Gröfse.

A. Durchschnitt des verlängerten Marks, am untern Drittel desselben. — 1,1. Corpora pyramidalia. 2. Vordere Mittelspalte. 3. Olive mit dem gezackten Kern. 4. Strangförmiger Körper. 5. Anhäufung von grauer Substanz im Innern. 6. Runde Stränge. 7. Boden der Rautengrube mit dem grauen Beleg.

B. Durchschnitt des Rückenmarks, in der mittlern Halsgegend. — 1. Vordere, und 2. hintere Mittelfurche. 3,3. Seitliche oder mittlere Stränge, continuirlich mit den vordern Strängen zusammenhängend. 4,4. Hintere Stränge, mit einander innig verbunden. 5. Vorderes Horn der grauen Substanz; 6. hinteres Horn derselben, mit dem Ende bis an die entsprechende Seitenfurche (7) reichend. 8. Hintere Commissur, und vor ihr, am Grunde der vordern Medianspalte, die vordere weifse Commissur.

den Seiten und am Ende überziehende Schicht gallertartiger Substanz (*Substantia gelatinosa Rolandi*) erzeugt wird. Eine Lage der letztern umgiebt auch den centralen Kanal bis hinauf zur Rautengrube, und hängt hier mit dem Ependym der Hirnhöhlen zusammen, dessen verdickte Fortsetzung (*Ependyma spinale*, centrale Ependymschicht) sie darstellt.

Die den grauen Kern einschliefsende, bedeutend mächtigere Anhäufung von weifser Substanz wird durch dessen in sie hineinragende Hörner auch von innen in die drei Stränge jederseits geschieden, deren Abgrenzung äufserlich durch die beiden Seitenfurchen und Nervenwurzelreihen angedeutet ist. Die Trennung ist jedoch keine vollständige, und namentlich gehen Vorder- und Seitenstrang, in Folge der geringern, nicht bis zur Abgangsstelle der vordern Nervenwurzeln reichenden, Ausdehnung des grauen Vorderhorns, zum Theil continuirlich in einander über, während Hinter- und Seitenstrang durch das sich bis dicht an die hintern Nervenwurzeln erstreckende graue Hinterhorn bestimmter von einander gesondert sind. In der Commissur hängen die weifsen Stränge der einen und der andern Seite mit einander zusammen, und namentlich vermittelt die vordere Commissur eine Verbindung zwischen den beiden Vordersträngen. Die Masse der weifsen Substanz nimmt vom untern gegen das obere Ende des Rückenmarks mehr und mehr zu, während die der grauen Substanz mit dessen wechselnder Stärke gleichmäfsig zu- und abnimmt, und betheiligt sich demnach die erstere nur in einem, ihrem stetigen Anwuchse entsprechenden Verhältnisse an der Bildung der beiden Anschwellungen, denen vielmehr vornehmlich eine Vermehrung der grauen Masse zu Grunde liegt.

Den feinern Bau des Rückenmarks anlangend, so ist zunächst ermittelt, dafs an der Zusammensetzung desselben, neben den nervösen Bestandtheilen und reichlichen Blutgefäfsen, auch ansehnliche Mengen von unentwickeltem, reticulärem, mit Kernen an den Knotenpunkten versehenem Bindegewebe sich betheiligen. Dieses tritt von der Pia mater in die Substanz des Rückenmarks, um es als ein zartes Fachwerk, in dessen Maschenräumen die Nervenelemente eingelagert sind, nach allen Richtungen zu durchsetzen, und aus demselben besteht auch vornehmlich die gelatinöse Substanz, von welcher der Centralkanal, sowie die grauen Hinterhörner umgeben sind. Die eigentlichen Nervenelemente, die Nervenfasern und Nervenzellen, zeigen sich im Rückenmark ebenfalls derart vertheilt, dafs die weifse Substanz fast ausschliefslich von erstern, die graue von beiden in ziemlich gleichen Mengen gebildet wird, doch ist über die Anordnung derselben, sowie über ihre Beziehungen zu einander noch Vieles zweifelhaft. Die Nervenfasern sind theils breite, theils schmale, vorwiegend jedoch solche letzterer Art mit den Eigenthümlichkeiten der feinen Nervenröhren der Centralorgane, und bilden bald Fortsetzungen der in das Rückenmark beiderseits eintretenden vordern und hintern Spinalnervenwurzeln, bald entstehen sie neu in demselben; sie verlaufen am peripherischen Theil der weifsen Stränge in longitudinaler Richtung, der Längsachse des Rückenmarks mehr oder minder parallel, nur an den Eintrittsstellen der Nervenwurzeln, ebenso wie in der Commissur, namentlich der vordern, quer bis schräg, worauf in der Tiefe, je weiter nach innen, die Anordnung immer unregelmäfsiger wird, bis sie im grauen Kern sich zu einem dichten Netzwerk verstricken. Die Nervenzellen gehören meistens zu den sehr grofsen mit vielen strahligen Fortsätzen, und besonders entwickelt zeigen sich diese in den grauen Vorderhörnern, wo sie, in säulenförmige Reihen gruppirt, deren ganzen Länge nach vorkommen; die Fortsätze derselben sieht man an bestimmten Stellen in Nervenfasern übergehen, die einen in solche der Nervenwurzeln, die andern in die Längsfasern des Marks, und eine Anzahl von ihnen setzt die Zellen unter einander in Verbindung (Commissurenfasern). Ueber das genauere Verhalten der Spinalnervenwurzeln zu den Elementen des Rückenmarks hat sich im Wesentlichen Folgendes ergeben: In dasselbe von den entsprechenden Seitenfurchen aus eintretend, ziehen die Wurzelfasern, indem sie bündelweis zwischen den Längsbündeln der weifsen Stränge hindurchgehen, unter allmäliger Verfeinerung, quer einwärts zur grauen Substanz, wo sie sich strahlig in die vordern und hintern Hörner ausbreiten, um früher oder später entweder an bestimmten Zellenhaufen zu enden, oder in aufsteigende, vielleicht auch in absteigende oder in vor- und rückwärtslaufende Fasern umzubiegen, und zwar geschieht ersteres namentlich an den vordern motorischen Wurzeln, deren Fasern sich überall an die grofsen Nervenzellen der grauen Vorderhörner anzuschliefsen und nirgends unmittelbar in die zum Gehirn aufsteigenden Längsfasern der vordern Stränge überzugehen scheinen, welche sonach durchweg als neu im Rückenmark selbst von dessen Zellen entstehende Elemente zu betrachten wären, während dagegen an den hintern sensibeln Wurzeln wahrscheinlich nur wenige oder vielleicht überhaupt keine Fasern sich mit den Zellen der Hinterhörner verbinden, und dieselben gröfstentheils direkt zum Gehirn emporsteigen. Ein Uebertritt von der einen Rückenmarkshälfte auf die andere scheint bei der

Mehrzahl der vordern Wurzelfasern, wie auch bei den vordern Längsfasern bis hinauf zur Pyramidenkreuzung, nicht stattzufinden und nur ein indirekter Zusammenhang durch Fasern, welche die beiderseitigen Zellen an einander ketten, vermittelt zu werden, in Betreff der, aus den hintern Wurzelfasern oder den entsprechenden Zellengruppen hervorgehenden, hintern Längsfasern dagegen wird angenommen, daſs ein solcher unmittelbarer Uebertritt existirt und mit ihm eine nach der ganzen Länge des Rückenmarks sich fortsetzende Kreuzung der Fasern beider Seiten verbunden ist.

Gefäſse des Rückenmarks. — Die Arterien desselben sind die *Aa. spinales anteriores* und *posteriores* aus den *Aa. vertebrales*, von denen die erstern, zu einem einfachen Stämmchen vereinigt, in der Mittellinie der vordern Fläche des Rückenmarks, die letztern an dessen beiden hintern Seitenfurchen, nach der ganzen Länge des Organs, etwas geschlängelt niedersteigen, und die, indem sie in ihrem Verlaufe sich durch Aeste der zahlreichen *Rami spinales* aus den *Aa. vertebrales, cervicales, intercostales, lumbales* und *sacrales* verstärken und unter einander in anastomotische Verbindung treten, ein das Rückenmark umspinnendes weitmaschiges Gefäſsnetz erzeugen. Die aus diesem hervorgehenden Zweige dringen, nach vorgängiger reichlicher Zerästelung in der Pia mater, an vielen Punkten der Oberfläche, besonders regelmäſsig aber an den hintern Seitenfurchen, sowie durch zwei longitudinale Reihen von Oeffnungen am Grunde der vordern Medianspalte, ins Innere des Marks, und verbreiten sich hier, zu dichten Netzen feinster Capillaren aufgelöst, hauptsächlich in der grauen Substanz. — Die Venen sammeln sich in innere und äuſsere Stämmchen, jene als zwei Längsgefäſse zu beiden Seiten des Centralkanals angeordnet, diese in Begleitung der Arterien längs der Oberfläche des Organs verlaufend, und bilden, sich vielfach mit einander vereinigend, um das Rückenmark ein weites Netz, welches durch zahlreiche Seitenäste in die *Plexus spinales interni* einmündet, sowie unterwärts durch eine, neben der *A. spinalis anterior* im Filum terminale bis zur hintern Steiſsbeinfläche herabsteigende, gröſsere Vene mit den *Vv. coccygeae* communicirt. — Lymphgefäſse des Rückenmarks sind nicht bekannt.

Peripherischer Theil des Nervensystems.

I. Hirnrückenmarksnerven.

Die Hirnrückenmarks- oder Cerebrospinalnerven (*Nervi cerebrospinales*), direkte Ausläufer des Centralorgans, in dessen Inneres ihre centralen Enden oder Wurzeln sich mehr oder minder tief, meist zur grauen Substanz hin, verfolgen lassen, sind sämmtlich paarig, bei überaus ungleicher Gröſse, und haben, mit nur wenigen Ausnahmen, eine seitlich symmetrische Anordnung. Solcher Paare finden sich in der Regel 43, von denen die einen am Schädel, die andern am Rückgrat durch für sie bestimmte Oeffnungen austreten, und die man hiernach in Hirn- und in Rückenmarksnerven eintheilt.

A. Von den Hirnnerven.

Die Hirnnerven (*Nn. cerebrales s. encephali*) entstehen sämmtlich aus der Hirnbasis, an deren mittlerem Theile, in der Strecke von den Sylvi'schen Gruben bis rückwärts zum untern Ende des verlängerten Marks, sie hinter einander zum Vorschein kommen, sich jedoch mit ihrem wirklichen Ursprunge, der Mehrzahl nach, in die Tiefe zu grauen Kernen der Medulla oblongata erstreckend, und ziehen von ihren Austrittsstellen aus der Hirnmasse, umkleidet von scheidenförmigen Verlängerungen der innern Hirnhäute, aus- und zum Theil vorwärts zu den entsprechenden, gröſstentheils an der Schädelbasis gelegenen Oeffnungen der Knochenwand, um durch dieselben, nach Durchbohrung der Dura mater und auch noch von dieser mit je einer besondern Hülle versehen, die Schädelhöhle zu verlassen. Sie haben ihre Verbreitung an der obern Hälfte des Stammes, und versorgen sämmtliche Gebilde des Kopfes, ferner die innern Organe des Halses und mehrere Muskeln desselben, endlich die Eingeweide der Brusthöhle nebst einigen im angrenzenden Theil der Bauchhöhle. Man unterscheidet jetzt allgemein 12 Hirnnervenpaare, und bezeichnet sie entweder numerisch nach der Reihenfolge wie sie, von vorn nach hinten, zum Schädel hinaustreten, oder mit folgenden, meistens von ihrer Bestimmung hergeleiteten Namen: 1. *N. olfactorius;* 2. *N. opticus;* 3. *N. oculomotorius;* 4. *N. trochlearis;* 5. *N. trigeminus;* 6. *N. abducens;* 7. *N. facialis;* 8. *N. acusticus;* 9. *N. glossopharyngeus;* 10. *N. vagus;* 11. *N. accessorius;* 12. *N. hypoglossus.*

Früherhin wurden nur neun Hirnnerven angenommen, indem man aus den genannten zwölf Paaren das 7. und 8. als *Par septimum*, ferner das 9., 10. und 11. als *Par octavum* zusammenfaſste, und demgemäſs das 12. als *Par nonum* aufführte, denen von Willis sogar noch der 1. Halsnerv als *Par decimum* hinzugefügt wurde.

Ihrer physiologischen Bedeutung nach zerfallen dieselben in *a*) höhere Sinnesnerven, welche die specifischen Empfindungen des Geruchs, Gesichts und Gehörs vermitteln, und die, ihrer Entwickelung nach, als Theile des Gehirns sich darstellen; *b*) Bewegungsnerven, welche ausschliefslich für Muskeln bestimmt sind und die Anregung von Bewegungsthätigkeiten zur Aufgabe haben, und *c*) gemischte Nerven, welche sowohl auf Empfindung, wie auf Bewegung einwirken, und die sämmtlich mit je einem Wurzelganglion, zum Theil auch mit doppelter Wurzel versehen sind. Zur ersten Gruppe gehören die *Nn. olfactorius*, *opticus* und *acusticus*, zur folgenden die *Nn. oculomotorius*, *trochlearis*, *abducens*, *facialis*, *hypoglossus* und *accessorius*, und zur letzten die *Nn. trigeminus*, *glossopharyngeus* und *vagus*.

Fig. 200.

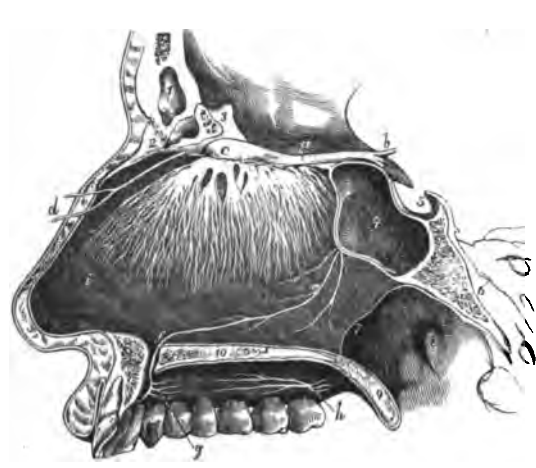


Fig. 200. Ein senkrechter Durchschnitt der Nasenhöhle mit freigelegter linker Fläche der Scheidewand und den an derselben sich verbreitenden Nerven. — 1. Stirnhöhle. 2. Nasenbein. 3. Crista galli. 4. Keilbeinhöhle. 5. Sella turcica. 6. Grundtheil des Hinterhauptsbeins. 7. Hintere Nasenöffnung. 8. Schlundmündung der Tuba Eustachii. 9. Gaumensegel. 10. Harter Gaumen. — *a*. Tractus olfactorius; *b*. Wurzel des Geruchsnerven; *c*. Bulbus olfactorius, an der untern Seite die Riechfäden abgebend, welche, unter geflechtartiger Ausbreitung, an der Scheidewand der Nasenhöhle abwärts ziehen. *d*. N. ethmoidalis, Zweig des N. nasociliaris vom 1. Ast des Trigeminus, durch eine besondere Oeffnung neben der Crista galli in den vordern Theil der Nasenhöhle eintretend. *e*. Nn. septi narium aus dem Ganglion sphenopalatinum, deren ansehnlichster bei *f*. als N. nasopalatinus Scarpae den Canalis incisivus passirt; *g*. dessen am vordern Theil der Gaumenschleimhaut sich ausbreitende Endzweige; *h*. von hinten her zu letzterer gelangende Aestchen der Nn. palatini aus eben jenem Ganglion. *i*. Untere Grenze der Regio olfactoria und des Verbreitungsbezirks des Geruchsnerven.

1. Nervus olfactorius.

Der *N. olfactorius s. Par primum* (Geruchs- oder Riechnerv) entspringt am Eingang zur Sylvi'schen Grube, dicht vor der *Lamina cribrosa anterior*, an dem aus der grauen Hirnrinde sich erhebenden *Trigonum olfactorium*, mittelst drei in dasselbe eingesenkten markigen Wurzeln, und einer, durch den zwischen diesen hervortretenden Theil des erstern gebildeten, grauen Wurzel, läuft als zuerst platter, dann dreiseitig prismatischer, aus weifser und grauer Substanz zusammengesetzter Riechstreifen in der für ihn bestimmten Längsfurche an der untern Fläche des vordern Hirnlappens (S. 970) vor- und etwas einwärts gegen die, von der harten Hirnhaut ausgekleidete Vertiefung an der Siebplatte des Siebbeins, neben der Crista galli, und endet hier als ein länglichrunder, ebenfalls grauer und weicher Höcker, Riechkolben, von dessen unterer, gewölbter Fläche die eigentlichen Geruchsnerven in Form zahlreicher, mehr oder minder feiner, weifslicher Fäden, Riechfäden, dichtgedrängt abgehen.

Diese dringen, von scheidenförmigen Fortsätzen der Dura mater einzeln umgeben, durch die Oeffnungen in der Siebplatte des Siebbeins abwärts in die Nasenhöhle, und trennen sich alsbald in eine innere und eine äufsere Reihe für deren entsprechende Wände, jene für die von der Scheidewand gebildete innere, diese für die von den Nasenmuscheln eingenommene äufsere, an welchen sie sodann, unter wiederholter Spaltung und Wiedervereinigung und sich allmälig immer mehr verfeinernd, in der submucösen Schicht nach unten ziehen, um schliefslich in der Schleimhaut zu enden. Sie verbreiten sich jedoch nur an dem als *Regio olfactoria* bezeichneten, obern Abschnitt der Nasenschleimhaut (s. S. 502), somit die innern Aeste bis etwas unter der Mitte der Scheidewand, die äufsern, welche zuerst in den Furchen und Kanälchen an der Innenseite des Siebbeinlabyrinths, dann mehr oberflächlich längs der obern und mittlern Muschel verlaufen, bis ziemlich an den freien Rand der letztern hinab, und nirgends gelangen von ihnen Zweige in die Nebenräume der Nasenhöhle. In ihrer Textur zeigen sie die Eigenthümlichkeit, dafs als ihre Elemente nicht markhaltige Nervenfasern sich darstellen, sondern platte, mit Kernen besetzte, blasse Bänder, vielleicht selbst wieder zusammengesetzt aus überaus zarten, blassen, varicösen Fäserchen, die jedoch erst durch ihr Auseinandertreten bei der Endausbreitung sich kenntlich machen. Letztere erfolgt, indem die

Enden der Riechnervenfäden durch die Dicke der **Schleimhaut** bis an das Epithelium vordringen, **sich hierbei** in immer feinere Fäserchen **auflösend**, welche schliefslich, wie es scheint, **mit den** feinen centralen Fortsätzen der **zwischen** den cylindrischen Epithelzellen **eingestreuten stäbchenförmigen** Gebilden (Riechstäbchen) **in Verbindung** stehen.

2. Nervus opticus.

Der ***N. opticus** s. Par secundum* (Sehnerv) entspringt, in zwei Portionen getheilt, vom Polster des Sehhügels, von den Kniehöckern und von den Vierhügeln, zieht als Sehstreifen um den Grofshirnschenkel herum nach vorn und innen (s. S. 972), um im Chiasma mit dem der andern Seite, unter Kreuzung der beiderseitigen Fasern, zusammenzufliefsen, und begiebt sich alsdann von dessen vorderm Umfange schräg vor- und auswärts zu dem entsprechenden Foramen opticum, durch welches er, nach oben und innen von der *A. ophthalmica*, in die Augenhöhle eintritt. Hier verläuft er, durch die Fettanhäufung in dem von den vier geraden Augenmuskeln umgrenzten, kegelförmigen Raum, in etwas geschlängelter Richtung weiter nach vorn gegen den hintern Umfang des Augapfels, dringt dann, die Sclera und Chorioidea durchbohrend, einwärts vom Achsenpunkte in diesen ein, und endet alsbald, nach Bildung der Sehnervenwarze, als Faserschicht der Retina, zu welcher sein Mark sich ausbreitet (s. S. 492). — Der Hirntheil des Nerven erhält von der Pia mater einen häutigen Ueberzug, und dieser verstärkt sich nach dem Austritt aus dem Chiasma zu einem dickern Neurilem, von welchem zahlreiche Fortsätze ins Innere des Nerven eindringen, dessen einzelne Bündel scheidenförmig umhüllend. Am Foramen opticum tritt noch eine zweite, von der Dura mater ausgehende, festere Scheide, *Vagina nervi optici*, hinzu, welche, durch eine dünne Bindegewebsschicht mit dem Neurilem verbunden, den Nerven bis zu seinem Eintritt in den Augapfel begleitet, wo sie in die Sclera übergeht. Während seines Zuges durch die Augenhöhle umschliefst der Sehnerv in der Achse die *A. centralis retinae* nebst der begleitenden Vene.

3. Nervus oculomotorius.

Der ***N. oculomotorius** s. Par tertium* (gemeinschaftlicher Augenmuskelnerv) entspringt mit 8-10 in eine Linie aufgereihten Bündeln an der Innenfläche des *Pedunculus cerebri*, dicht vor der Brücke, von wo aus seine Wurzelfasern sich in die Tiefe des erstern und theilweis durch letztere hindurch rückwärts bis zum Boden der Sylvi'schen Wasserleitung verfolgen lassen, und bildet einen, anfangs abgeplatteten Stamm von mäfsiger Stärke. Derselbe zieht zwischen den Endästen der Basilararterie, den *Aa. cerebelli superior* und *cerebri posterior*, schräg nach vorn und aufsen, durchbohrt neben dem *Proc. clinoideus posterior* die Dura mater, verläuft dann längs der obern Wand des *Sinus cavernosus*, an der Aufsenseite der *Carotis interna*, weiter vor- und etwas abwärts, hierbei einen Faden oder deren zwei vom cavernösen Geflecht des Sympathicus, wahrscheinlich auch constant einen Faden vom 1. Ast des Trigeminus aufnehmend, tritt hierauf, von letzterm Aste, sowie vom *N. trochlearis* oberwärts gekreuzt, durch die obere Augenhöhlenspalte in die Augenhöhle, und gelangt hier, zwischen den beiden Köpfen des äufsern geraden Augenmuskels hindurchgehend, an die äufsere Seite des Sehnerven, unter oder gewöhnlich nach schon erfolgter Spaltung in zwei Aeste, einen kleinern obern und einen gröfsern unteren. Diese nehmen alsbald einen divergirenden Verlauf, um sich in den Augenmuskeln zu verbreiten, deren fünf vom 3. Nervenpaar versorgt werden, während die übrigen zwei, und zwar die *Mm. rectus externus* und *obliquus superior*, eigene Nerven besitzen.

a) Der obere Ast (*Ramus superior*) verläuft, zuerst auswärts vom Sehnerven, dann über diesem und dem *N. nasociliaris*, nach vorn und oben, und vertheilt sich von unten her im *M. rectus superior*, sowie mit 1-2 höher aufsteigenden Zweigen im *M. levator palpebrae superioris*.

b) Der untere Ast (*Ramus inferior*) geht an der Aufsenseite des Sehnerven und unter dem *N. nasociliaris* weiter nach vorn, und zerfällt alsbald in drei Zweige, von denen der innere sich unter dem Sehnerven weg nach innen und vorn zum *M. rectus internus*, der mittlere gerade nach vorn zum *M. rectus inferior*, endlich der äufsere und längste schräg nach vorn und unten zum *M. obliquus inferior* begiebt; ein von letzterem Zweige am Anfange desselben abgehender kurzer, dicker Ast tritt zum untern hintern Umfang des Ciliarknotens, dessen kurze Wurzel (*Radix brevis ganglii ciliaris*) er darstellt.

4. Nervus trochlearis.

Der ***N. trochlearis** s. patheticus s. Par quartum* (Rollmuskelnerv o[illegible]

muskelnerv), unter allen Hirnnerven der schwächste und zugleich, nach der Ausdehnung seines Verlaufs innerhalb der Schädelhöhle, der längste, entspringt am vordern Rande des *Velum medullare superius*, dicht hinter den Vierhügeln, neben dem der andern Seite, vielleicht unter Faserkreuzung beider, und reicht mit den Wurzelfasern, nach der Tiefe hin, theils zum Boden der Sylvi'schen Wasserleitung, theils zur Gegend des Locus coeruleus im Grunde der Rautengrube. Von seinem Ursprunge auf dem entsprechenden *Crus cerebelli ad cerebrum* étwas auswärts, dann um die Aufsenseite des *Pedunculus cerebri* herum ab- und vorwärts ziehend und so neben dem vordern Theil der Brücke zur Hirnbasis gelangend, geht er an dieser gerade nach vorn, durchbohrt zwischen der Felsenbeinspitze und Sattellehne, nach aufsen und unten vom *N. oculomotorius,* die Dura mater, um sodann sich in einem besondern Kanälchen derselben, an der Aufsenseite des Sinus cavernosus entlang, oberhalb des 1. Trigeminusastes, in leicht aufsteigender Richtung gegen die obere Augenhöhlenspalte zu begeben, und dringt endlich durch diese, oberhalb des *N. oculomotorius,* in die Orbita, wo er, den Ursprung des Augenlidhebers oberwärts kreuzend, nach innen zieht und sich, in mehrere Zweige getheilt, in den *M. obliquus oculi superior,* für den allein er bestimmt ist, von oben und aufsen einsenkt. — Während seines Verlaufes längs dem 1. Ast des Trigeminus empfängt der Trochlearis von diesem einen oder zwei Fäden, die jedoch nur für eine kurze Strecke sich ihm anschliefsen und dann, ihn wieder verlassend, den später (s. S. 1009) zu beschreibenden Verlauf einschlagen. Aufserdem sind auch Verbindungen dieses Nerven mit dem cavernösen Geflechte des Sympathicus beschrieben worden, deren Existenz jedoch zweifelhaft ist.

5. Nervus trigeminus.

Der *N. trigeminus s. Par quintum* (dreigetheilter oder dreiastiger Nerv), im Gegensatz zum vorigen der stärkste Hirnnerv und zugleich als Stamm der kürzeste, entspringt mit zwei getrennten und physiologisch ungleichen Wurzeln, einer gröfsern sensiblen, und einer weit kleinern motorischen. Die gröfsere Wurzel (*Radix s. Portio major*) beginnt im untern Theil des *Corpus restiforme*, und gelangt, indem sie im verlängerten Mark aufsteigt, dann durch die Brücke nach oben und aufsen zieht, zum Seitenrande der letztern, an welchem sie, dicht an dessen Uebergang in das *Crus cerebelli ad pontem,* als ein ansehnliches Bündel zwischen den Brückenfasern hervortritt. Die kleinere Wurzel (*Radix s. Portio minor*) entsteht am Boden der Rautengrube, neben der Medianfurche, unterhalb des *Locus coeruleus,* und bildet ein nur schwaches Bündel, das vor und über der gröfsern Wurzel an der Seite der Brücke zum Vorschein kommt. Beim Austritt aus letzterer durch einige Faserbündel von einander geschieden, treten die beiden Wurzeln alsbald, indem die kleinere sich so um den vordern Rand der gröfsern herumbiegt, dafs sie allmälig an deren untere Seite zu liegen kommt, mit einander in innige Berührung und vereinigen sich zu einem gemeinsamen Stamme, welcher, sich schräg vor-, aus- und aufwärts wendend, am obern Rande des Felsenbeins, unweit von der Spitze desselben, durch eine ovale Oeffnung am vordern Rande des Hirnzelts hindurchgeht und in eine von der Dura mater gebildete kleine Höhle eintritt, wo er sogleich in eine grauröthliche, etwa $\frac{1}{2}$'' breite, platte Anschwellung von halbmondförmiger Gestalt, *Ganglion Gasseri**) *s. semilunare* (Gasser'scher oder halbmondförmiger Knoten), übergeht. An der Bildung dieses, den Spinalganglien analogen Knotens betheiligt sich ausschliefslich die gröfsere Wurzel, welche hierbei, schon vorher zu einer Art platten, dreiseitigen Geflechts (*Plexus triangularis*) sich auflösend, zwischen die eng verstrickten Fasern Haufen von Nervenzellen aufnimmt, während die kleine Wurzel einfach an der untern innern Seite des Knotens hinzieht, nur durch Bindegewebe mit ihm verbunden. Das Ganglion liegt zwischen den beiden aus einander weichenden Blättern der Dura mater, mit der einen Fläche nach vorn und aufsen, mit der andern, welche in eine seichte Vertiefung am vordern Theil der obern Felsenbeinfläche einpafst, nach hinten und innen gerichtet, und von den beiden Rändern sieht der concave nach oben und hinten, der leicht convexe nach vorn und unten. Einwärts grenzt dasselbe an den Sinus cavernosus und die Carotis interna, von denen es jedoch durch Bindegewebe und das über ihm ausgespannte Blatt der Dura mater getrennt ist, und erhält einige Fäden aus dem sie umstrickenden Geflechte des Sympathicus. Von seinem äufsern Umfange treten feine Aestchen zur Dura mater, welche sie indefs nach kurzem Verlaufe wieder verlassen, um zu dem Ganglion selbst oder zu dessen Aesten zurückzukehren. Ueber dem

*) Gasser, Prof. der Anatomie zu Wien um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, hat diese Anschwellung zuerst als Ganglion erkannt, welche dann von seinem Schüler Ant. Balth. Raym. Hirsch beschrieben und nach ihm benannt worden ist: *Disquisitio anatomica paris quinti etc. Vindob.* 1765, aufgenommen in *Ludwigii Scriptor. neurol. min. select. vol. I. p.* 244.

concaven **Rande** des Knotens findet sich nicht selten **ein kleines** Nebenganglion, und bisweilen **trifft man deren** mehrere.

Nach Bildung des Ganglion Gasseri theilt **sich der Trigeminus** in drei ansehnliche Aeste, **welche, aus** dem vordern convexen Rande des **erstern hervortretend**, in divergirender Richtung, **bedeckt** von der Dura mater, gegen bestimmte **Oeffnungen** der Basis cranii verlaufen, **durch welche** sie die Schädelhöhle verlassen. Es sind **dies** der *Ramus ophthalmicus*, der *Ramus maxillaris superior* und der *Ramus maxillaris inferior*, von denen die beiden **erstern** aus der grössern Wurzel des Nerven **hervorgehen**, der letztere aus einem Theil **der grössern** und der ganzen kleinen Wurzel **gebildet** ist.

a) **Ramus ophthalmicus nervi trigemini.**

Der *R. ophthalmicus s. primus* (erster oder Augenast), der oberste und kleinste unter den Aesten des Trigeminus, kommt vom vordern innern Theil des Gasser'schen Ganglion, zieht längs der Aussenseite des Sinus cavernosus, auswärts vom 6., und unterhalb des 3. und 4. Hirnnerven, vor- und etwas aufwärts gegen die *Fissura orbitalis superior,* und tritt durch diese in die Augenhöhle. Während seines Verlaufes innerhalb des Schädels verbindet er sich durch einen oder einige Fäden mit dem cavernösen Geflecht des Sympathicus, entsendet von seinem obern Umfange einen feinen, rückwärtslaufenden Ast, *N. tentorii s. recurrens,* welcher sich meistens alsbald an den *N. trochlearis* anlegt, in dessen Scheide miteingeschlossen er eine Strecke weit nach hinten zieht, um dann, sich von ihm wieder ablösend, zwischen den Platten des Hirnzelts gegen den Querblutleiter und die angrenzenden Sinus zu verlaufen, und giebt weiter vorn in der Regel noch ein zweites, aber nach vorn ziehendes feines Aestchen ab, welches, ebenfalls dem *N. trochlearis* sich zugesellend und dann ihn wieder verlassend, in der Augenhöhle sich mit dem *N. lacrymalis* oder dem *N. nasociliaris* vereinigt. — Beim Eintritt in die Augenhöhle, öfters aber schon früher, theilt sich der *Ramus ophthalmicus* in drei Zweige, in die *Nn. lacrymalis*, *frontalis* und *nasociliaris*, und mit dem letztgenannten derselben steht ein kleines Ganglion, *Ganglion ciliare*, in Verbindung.

1. *N. lacrymalis* (Thränendrüsennerv), der schwächste dieser Zweige, entsteht vom äussern Umfange des ersten Trigeminusastes, wendet sich nach vorn und aussen zum obern Theil der Aussenwand der Orbita, läuft hier, in Begleitung der gleichnamigen Arterie, über dem *M. rectus externus,* zur Thränendrüse, schickt dicht hinter dieser einen Verbindungszweig abwärts zum *N. subcutaneus malae*, und zerfällt in zwei grössere oder mehrere kleinere Aeste, welche theils sich in der Thränendrüse ausbreiten, theils aussen an ihr vorbei zum äussern Augenwinkel ziehen, wo sie sich in der Conjunctiva und der Haut des obern Augenlids bis zum vordern Theil der Schläfe hin verästeln

Fig. 201.

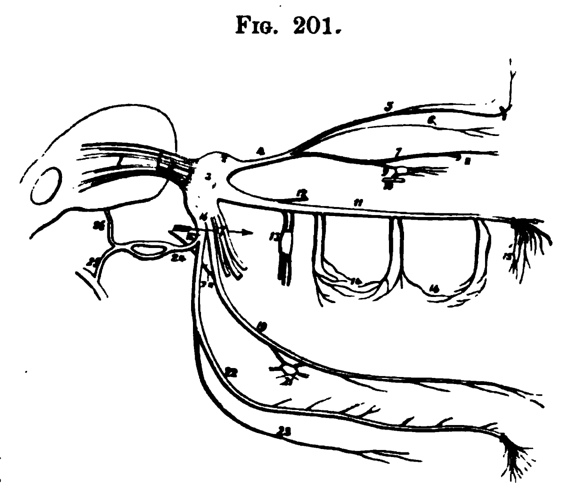


Fig. 201. Schema der Verzweigung des fünften Hirnnerven. — 1. Doppelte Wurzel des N. trigeminus; 2. Stamm desselben. 3. Ganglion Gasseri. 4. Erster oder Augenast des Trigeminus; 5. N. frontalis, sich spaltend in die Nn. supratrochlearis und supraorbitalis; 6. N. lacrymalis; 7. N. nasociliaris mit seinen beiden Endzweigen, den Nn. infratrochlearis und ethmoidalis, welcher letztere bei 8 durch das For. ethmoidale anterius in die Nasenhöhle eindringt; 9. Ganglion ciliare s. ophthalmicum, am hintern Umfange oben die Radix longa vom Nasociliaris, unten die Radix brevis vom Oculomotorius (10) aufnehmend, und vorn die Nn. ciliares abgebend. 11. Zweiter oder Oberkieferast des Trigeminus; 12. N. subcutaneus malae s. zygomaticus; 13. Ganglion sphenopalatinum s. nasale, oberwärts durch den N. pterygo- s. sphenopalatinus mit dem Oberkiefernerv verbunden, während unten aus ihm die Gaumen- und Nasennerven hervortreten; 14,14. Nn. dentales superiores, zum Plexus dentalis superior mit einander vereinigt; 15. Endausbreitung des N. infraorbitalis am Antlitz. 16. Dritter oder Unterkieferast des Trigeminus; 17. obere Portion desselben, kurz abgeschnitten; 18. untere Portion mit ihren drei Aesten; 19. N. lingualis, mit welchem sich bei 20 die Chorda tympani unter spitzem Winkel vereinigt; 21. Ganglion submaxillare s. linguale, durch einige Aestchen mit jenem zusammenhängend; 22. N. mandibularis s. alveolaris inferior, und 23. der von ihm vor seinem Eintritt in den Unterkieferkanal ausgehende N. mylohyoideus; 24. N. auriculo-temporalis s. temporalis superficialis, welcher einen R. communicans zum Facialis (25) abgiebt, und 26. seine zur Schläfe aufsteigende Fortsetzung.

und mit Zweigen des *N. facialis* in Verbindung treten. — Häufig entspringt dieser Nerv mit zwei Wurzeln, und von diesen kommt bisweilen die eine aus dem *N. nasociliaris*, die andere aus dem *N. frontalis*. Mitunter empfängt er in seinem Verlaufe einen Zweig vom *N. frontalis* oder vom *Ganglion ciliare*.

2. *N. frontalis* (Stirnnerv), der stärkste unter den Zweigen des ersten Trigeminusastes, tritt dicht nach aufsen vom *N. trochlearis* in die Augenhöhle, in welcher er auf dem *M. levator palpebrae sup.*, unmittelbar unter der Periorbita, ziemlich gerade nach vorn läuft, und theilt sich etwa in der Mitte derselben in zwei Aeste, einen kleinern innern, *N. supratrochlearis*, und einen, die Fortsetzung des Stammes bildenden äufsern, *N. supraorbitalis*.

a) *N. supratrochlearis* (Oberrollnerv) geht schräg nach innen und vorn, schickt einen oder zwei Verbindungszweige abwärts zum *N. infratrochlearis*, tritt über der Rolle des *M. obliquus superior* zur Augenhöhle hinaus, anastomosirt dann mit den *Nn. supraorbitalis* und *infratrochlearis*, und verbreitet sich theils ab- und auswärts am innern Theil des obern Augenlids, theils aufwärts durch Zweige, welche die *Mm. orbicularis oculi* und *corrugator supercilii* durchsetzen, in der Haut der Augenbraue und der Stirnglatze.

b) *N. supraorbitalis* (Oberaugenhöhlennerv) zieht in der Richtung des *N. frontalis* weiter nach vorn, tritt, meistens in zwei Aeste getheilt, durch die gleichnamige Oeffnung oder Incisur, auch wohl durch zwei neben einander liegende, am obern Augenhöhlenrande zur Orbita hinaus, giebt hier einen feinen Faden ab, der in die Substanz des Stirnbeins eindringt, entsendet dann einige Zweige abwärts an das obere Augenlid (*Nn. palpebrales superiores*), und steigt hierauf, unter weiterer Verästelung beider Hauptäste und indem diese unter einander und mit dem *N. supratrochlearis* Verbindungen eingehen, an der Stirn, zuerst bedeckt von den *Mm. orbicularis oculi* und *frontalis*, weiterhin aber, nach Durchbohrung derselben, auf ihnen in die Höhe, um sich in der Haut der Stirn bis zur Scheitel- und Schläfengegend hin zu verbreiten, daselbst anastomosirend mit den entsprechenden Zweigen des *N. facialis*.

3. *N. nasociliaris s. oculo-nasalis* (Nasenaugennerv), der dritte, am meisten nach unten gelegene Zweig des ersten Trigeminusastes, entsteht von dessen innerem unterem Umfange, tritt mit den *Nn. oculomotorius* und *abducens*, nach aufsen von jenem, nach innen von diesem, in die Augenhöhle und hier zwischen den beiden Köpfen des *M. rectus externus* hindurch, zieht mit der *A. ophthalmica* anfangs an der Aufsenseite des Sehnerven etwas nach vorn, dann über diesem und unter dem *M. rectus superior* weg schräg nach innen und vorn zur innern Orbitalwand, wo er zwischen den *Mm. rectus internus* und *obliquus superior* zu liegen kommt, schickt in diesem Verlaufe zuerst einen dünnen Zweig nach vorn zum Ciliarknoten als dessen lange Wurzel (*Radix longa ganglii ciliaris*), hierauf 1-3 *Nn. ciliares longi* mit den übrigen Ciliarnerven zum Augapfel, endlich einen feinen Faden, *R. spheno-ethmoidalis*, durch das *For. ethmoidale posterius* zurück in die Schädelhöhle zur Verbreitung in der Keilbeinhöhle und den hintern Siebbeinzellen, und theilt sich schliefslich, nahe am *For. ethmoidale anterius* angelangt, unter fast rechtem Winkel, in die beiden folgenden Aeste:

a) *N. infratrochlearis* (Unterrollnerv) zieht an der innern Wand der Augenhöhle, unter dem *M. obliquus superior*, nach vorn zum innern Augenwinkel, verbindet sich in diesem Verlaufe durch 1 oder 2 Zweige mit dem *N. supratrochlearis*, tritt unter der Rolle des genannten Muskels und über dem *Lig. palpebrale internum* zur Augenhöhle hinaus, giebt schon vorher Aestchen an den Thränensack, die Thränencarunkel und die Conjunctiva, und endet in Zweige, welche sich im obern Augenlid, an der Augenbraue und an der Haut der Nasenwurzel verbreiten und mit Zweigen des *N. supratrochlearis* anastomosiren.

b) *N. ethmoidalis* (Siebbeinnerv) dringt durch das *For. ethmoidale anterius* mit der Arterie gleichen Namens einwärts in die Schädelhöhle, geht hier auf der Siebplatte des Siebbeins, bedeckt von der Dura mater, nach vorn, gelangt durch eine der vordern Oeffnungen jener Knochenplatte neben der *Crista galli* hinab in die Nasenhöhle, und theilt sich beim Eintritt in diese in drei Zweige, einen innern, einen äufsern und einen vordern. Der innere Zweig läuft an der Nasenscheidewand, nahe dem vordern Rand derselben, unmittelbar auf der Beinhaut abwärts, und verzweigt sich in dem vor der Geruchsgegend gelegenen Abschnitt der Scheidewandschleimhaut. Der äufsere Zweig gehört dem vordern Theil der äufsern Wand der Nasenhöhle an, längs welcher er vor den vordern Enden der mittlern und der untern Muschel niedersteigt, sich mit rückwärts tretenden Aestchen in dem entsprechenden Theil der Schleimhaut ausbreitend. Der vordere Zweig zieht in einer Furche oder einem Kanälchen an der Innenfläche des Nasenbeins nach unten, tritt zwischen dessen unterem Rande und dem dreieckigen Nasenknorpel hindurch an

die Aufsenseite der Nase, und verläuft an dieser, bedeckt vom *M. compressor nasi*, weiter abwärts, um sich in der Haut der Nasenspitze zu verbreiten, wo er mit Zweigen des *N. infraorbitalis* zusammenhängt.

Das *Ganglion ciliare s. ophthalmicum* (Ciliar- oder Augenknoten) ist ein etwa 1''' breites Knötchen von plattrundlicher oder länglich viereckiger Form, und liegt, von Fett umgeben, im hintern Theil der Augenhöhle, an der Aufsenseite des Sehnerven, nach innen und unten vom Ursprung des *M. rectus externus*, nahe der *A. ophthalmica*. In den hintern Umfang desselben treten drei Nervenzweige ein, welche seine Wurzeln darstellen, und aus seinem vordern Theil entsteht eine gröfsere Anzahl feiner Fäden als Aeste desselben.

Die Wurzeln des Ciliarknotens sind: eine lange (sensible), eine kurze (motorische), und eine mittlere (sympathische). *a*) Die *Radix longa* entspringt aus dem, vom ersten Trigeminusaste kommenden *N. nasociliaris*, bevor er über den Sehnerv weggeht, und begiebt sich zum obern hintern Winkel des Ciliarknotens. *b*) Die *Radix brevis*, kürzer und dicker als die vorige, entsteht von dem zum untern schiefen Augenmuskel tretenden Zweig des *N. oculomotorius*, und geht zum untern hintern Winkel des Ganglion. *c*) Die *Radix media s. sympathica* kommt vom vordern Ende des cavernösen Geflechts des Sympathicus und bildet einen langen, dünnen Faden, welcher, an der Innenseite des ersten Trigeminusastes zur Augenhöhle verlaufend, sich zwischen den beiden andern Wurzeln oder vereinigt mit der *Radix longa* in den Ciliarknoten einsenkt. — Abweichungen von diesem Verhalten sind ziemlich häufig: Die lange Wurzel ist bisweilen aufserordentlich fein und soll mitunter ganz fehlen; manchmal findet sie sich in doppelter oder noch gröfserer Zahl, und zuweilen kommt sie, statt aus dem *N. nasociliaris*, direkt aus dem *Ramus ophthalmicus*, oder aus dessen *N. frontalis*, auch wohl, neben der kurzen Wurzel, aus der Scheide des 3. Hirnnerven. Die kurze Wurzel ist öfters doppelt oder selbst dreifach, und entsteht alsdann mitunter der eine Zweig aus dem untern, der andere aus dem obern Ast des *N. oculomotorius*.

Aufser jenen drei beständigen, treten zum Ciliarknoten noch hie und da folgende accessorische Wurzeln: *a*) Ein Zweig vom *N. nasociliaris*, welcher, aus diesem nach dessen Kreuzung mit dem Sehnerven oder aus einem seiner Ciliaräste entstehend, unter dem Sehnerven weg nach hinten und aufsen zum Ciliarknoten verläuft oder sich an den innersten Ciliarnerven anschliefst, längs welchem er alsdann, nach Hyrtl, rückwärts ziehend das Ganglion erreicht (*Radix longa inferior s. recurrens*). *b*) Ein Faden vom *Ganglion sphenopalatinum*, der durch die untere Augenhöhlenspalte zum hintern Theil des Ciliarknotens aufsteigt (*Radix media inferior*). *c*) Ein Verstärkungszweig vom *N. lacrymalis* zur *Radix longa*, mit der er sich nahe am Ciliarknoten verbindet. *d*) Eine accessorische Wurzel für die *Radix longa* aus dem 3. oder 6. Hirnnerven, denen sie aber wahrscheinlich blos anliegt, während ihr wirklicher Ursprung im carotischen Nerven zu suchen ist.

Die Aeste des Ciliarknotens sind die Ciliar- oder Blendungsnerven (*Nn. ciliares s. ciliares breves*), dünne Fäden, 12-16 an der Zahl, welche aus dem vordern Umfange des Ganglion hervorgehen. Dieselben ziehen an der Aufsenseite des Sehnerven, anfangs in zwei Gruppen angeordnet, von denen die eine über, die andere gröfsere unter diesem gelegen ist, in etwas geschlängelter Richtung und immer mehr aus einander weichend, nach vorn gegen den hintern Theil des Augapfels, durchbohren hier, rings um den Opticus, in verschiedener Entfernung von der Eintrittsstelle desselben, gemeinsam mit den langen Ciliarnerven aus dem *N. nasociliaris*, schräg die Sclera, und begeben sich dann zwischen dieser und der Chorioidea weiter vorwärts bis zum Ciliarmuskel, in welchem sie zu einem dichten Geflecht zusammentreten, aus welchem die Nerven der Iris, wie auch Fäden für die Cornea hervorgehen. — Ziemlich constant verbindet sich einer der vom Ciliar-

Fig. 202.

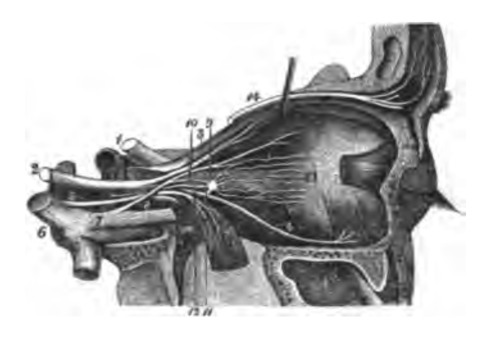


Fig. 202. Die Nerven des (rechten) Auges, von aufsen, mit freigelegtem Ciliarknoten. — 1 N. opticus. 2. N. oculomotorius; 3. oberer Ast desselben; 4. Zweig vom untern Ast zum M. obliquus inferior. 5. N. abducens. 6. Stamm des N. trigeminus mit dem Ganglion Gasseri; 7. Ramus ophthalmicus desselben, beim Eintritt in die Augenhöhle durchschnitten und etwas nach unten und aufsen gezogen; 8. N. nasociliaris. 9. Ganglion ciliare; 10. kurze Wurzel desselben, 11. lange Wurzel, und 12. sympathische Wurzel. 13. Nn. ciliares. 14. N. frontalis.

knoten ausgehenden Aeste, welcher unter dem Sehnerven weg einwärts zieht, mit einem *N. ciliaris longus*, und an der Vereinigungsstelle findet sich bisweilen ein kleines Knötchen (*Ganglion ciliare internum*), das indeſs keine Ganglienzellen zu enthalten scheint. Ein anderer Faden des Ciliarknotens soll zur *A. centralis retinae* treten und mit dieser in den Sehnerven eindringen. Bisweilen vorkommende Aestchen vom Ciliarknoten zu den *Mm. rectus inferior* und *obliquus inferior* sind an ihm nur innig angeheftet und stammen aus der kurzen Wurzel desselben.

b) Ramus maxillaris superior nervi trigemini.

Der *R. maxillaris superior s. secundus* (zweiter oder Oberkieferast), in Gröſse und Lage der mittlere von den drei Aesten des Trigeminus, erstreckt sich vom Ganglion Gasseri vor- und etwas abwärts gegen das *Foramen rotundum* des Keilbeins, tritt durch dieses aus der Schädelhöhle in die *Fossa pterygopalatina*, und zieht hier, leicht auswärts gewandt, weiter nach vorn gegen die untere Augenhöhlenspalte und zu dem Kanal in der Orbitalplatte des Oberkieferbeins. Der am Ursprung abgeplattete, dann cylindrisch geformte Stamm, bis zum Austritt aus dem Schädel astlos, abgerechnet einen rückwärts zum *N. spinosus* (s. S. 1022) gehenden feinen Faden, theilt sich bei seinem Verlaufe durch die Flügelgaumengrube nach und nach in die *Nn. subcutaneus malae, pterygopalatinus, dentalis superior posterior* und *infraorbitalis*, und steht in Zusammenhang mit einem, auch noch von anderwärts Zufuhr erhaltenden Nervenknoten, *Ganglion sphenopalatinum*, von welchem zahlreiche Aeste vornehmlich zur Schleimhaut der Nase und des Gaumens abgehen.

1. *N. subcutaneus malae s. zygomaticus* (Wangenhautnerv), ein dünner Hautnerv, entspringt vom obern äuſsern Umfang des Stammes gleich beim Durchgang desselben durch das runde Loch, begiebt sich nach vorn und auſsen zur untern Augenhöhlenspalte und durch diese zur äuſsern Wand der Augenhöhle, und zerfällt alsbald in zwei Aeste, einen Schläfen- und einen Antlitzast, welche durch gesonderte, öfters jedoch in der Orbita mit einer gemeinsamen Eingangsöffnung beginnende Kanälchen des Jochbeins hindurchtreten, und deren Verhalten, ebenso wie das dieser letztern selbst, vielfach variirt. Der Schläfenast (*Ramus temporalis s. N. zygomatico-temporalis*) verbindet sich zunächst, an der äuſsern Orbitalwand hinziehend, mit einem absteigenden Zweigchen des *N. lacrymalis*, läuft dann durch das entsprechende Kanälchen aus-, rück- und meist aufwärts zur Schläfenfläche des Jochbeins, wo er am *For. zygomatico-temporale* hervortritt, und vertheilt sich, den Schläfenmuskel und dessen Fascie durchbohrend, in der Haut der vordern Schläfengegend bis zur Stirn. Der Antlitzast (*Ramus facialis s. N. zygomatico-facialis*) zieht durch das zweite Kanälchen nach auſsen, vorn und etwas abwärts zur Antlitzfläche des Knochens, den er durch das *For. zygomatico-faciale* verläſst, und endet, zwischen den Fasern des *M. orbicularis oculi* hindurchtretend, in der Haut der Wange. Beide Aeste stehen an ihrer Endausbreitung mit Zweigen des *N. facialis* in Verbindung.

2. *N. pterygopalatinus s. sphenopalatinus* (Flügelgaumen- oder Keilbeingaumennerv), gewöhnlich doppelt, entsteht alsbald nach dem Eintritt des Oberkiefernerven in die *Fossa pterygopalatina*, steigt in dieser etwas einwärts herab, und tritt nach kurzem Verlauf theils in das ebendaselbst befindliche *Ganglion sphenopalatinum*, theils geht er dicht an diesem vorbei, sich unmittelbar in die von demselben unterwärts abgehenden Gaumen- und Nasennerven fortsetzend. An der Stelle des Stammes, wo dieser Nerv von ihm abgeht, bilden seine Bündel ein dichtes Geflecht (*Plexus sphenopalatinus*), das von vielem Fett und Bindegewebe eingehüllt ist und sich bis in den Anfang des Flügelgaumennerven hinein erstreckt.

3. *N. dentalis (s. alveolaris) superior posterior* (hinterer oberer Zahnnerv), öfters doppelt oder dreifach, kommt aus dem Oberkiefernerven kurz vor dessen Eintritt in die Augenhöhle, zieht längs der *Tuberositas maxillaris* nach unten und vorn, schickt ein oder einige Aestchen, welche den *M. buccinator* durchbohren, zur Schleimhaut der Backe und zum Zahnfleisch, und tritt in mehrfacher Zahl durch die *Foramina alveolaria posteriora* in die gleichnamigen Kanälchen des Oberkieferbeins, in dessen äuſserer Wand sodann bogenförmig nach vorn gehend, er Zweige an die hintern obern Backenzähne und deren Zahnfleisch abgiebt, wie auch mit feinen Fäden die Schleimhaut der Kieferhöhle versorgt, und schlieſslich sich mit den *Nn. dentales superiores* aus dem folgenden Nerven verbindet.

4. *N. infraorbitalis* (Unteraugenhöhlennerv) begiebt sich als Fortsetzung des Stammes des zweiten Trigeminusastes durch die *Fissura orbitalis inferior* zum Boden der Augenhöhle,

läuft hier mit der gleichnamigen Arterie durch den *Canalis infraorbitalis* nach vorn, entläfst beim Verlauf durch diesen die *Nn. dentales superiores medius et anterior*, und theilt sich, aus demselben durch das *For. infraorbitale*, bedeckt vom Ursprunge des *M. levator labii superioris*, am Antlitz hervortretend, in die strahlig aus einander weichenden *Nn. palpebrales inferiores*, *nasales laterales* und *labiales superiores*.

a) *N. dentalis* (*s. alveolaris*) *superior medius s. anterior minor* (mittlerer oberer Zahnnerv) entspringt meist für sich im hintern Theil des Unteraugenhöhlenkanals, öfters aber vereint mit dem folgenden Aste, läuft durch das entsprechende Alveolarkanälchen im vordern Theil der äufsern Kieferwand nach unten und vorn, verbindet sich vor- und rückwärts mit Zweigen der übrigen *Nn. dentales superiores*, und giebt Aestchen an die vordern obern Backenzähne und das Zahnfleisch.

b) *N. dentalis* (*s. alveolaris*) *superior anterior s. anterior major* (vorderer oberer Zahnnerv), der gröfste dieser Nerven, zieht durch das gleichnamige Kanälchen in der vordern Kieferwand abwärts, und theilt sich in zwei Aeste, einen, mitunter mehrfachen, *Ramus dentalis* und einen *Ramus nasalis*, von denen der erstere den obern Schneidezähnen und dem Eckzahn, sowie dem Zahnfleisch Zweige ertheilt und sich mit dem vorigen Nerven im Bogen verbindet, der letztere, schräg nach innen und vorn gegen den Boden der Nasenhöhle verlaufend, hier in der Gegend des Canalis incisivus sich in der Schleimhaut ausbreitet.

Durch die Verbindungen der einzelnen *Nn. dentales superiores* unter einander entsteht eine ansehnliche, theilweis geflechtartige Nervenschlinge, welche in einem abwärts convexen Bogen längs dem untern Theil der ganzen vordern und äufsern Wand der Kieferhöhle sich hinzieht, theils zwischen beiden Knochenplatten, theils unmittelbar unter der Schleimhaut gelegen. Dieselbe enthält an der Stelle, wo der vordere Zahnnerv mit dem mittlern zusammenfliefst, etwa $1/2''$ über der Wurzel des obern Eckzahns, eine plattrundliche, gegen $1'''$ grofse Anschwellung, Oberkieferknoten (*Ganglion supramaxillare*), deren gangliöse Natur jedoch zweifelhaft ist, und mitunter soll weiter hinten, über der Wurzel des zweiten Backenzahns noch ein zweites kleineres Knötchen sich vorfinden. Durch zahlreiche, vom untern Umfange dieser Nervenschlinge und des Knotens in deren ganzen Länge kommende Aeste und vielfache Verbindungen derselben unter einander entsteht ein, im Alveolarfortsatze des Oberkiefers, oberhalb der Zahnwurzeln, enthaltenes, längliches Geflecht, oberes Zahngeflecht (*Plexus dentalis superior s. supramaxillaris*), von welchem, aufser feinen Fäden zur Schleimhaut der Kieferhöhle, theils stärkere Zweige für die Zähne, theils schwächere für das Zahnfleisch abgehen; die Zweige für die Zähne dringen durch Oeffnungen am Boden der Zahnfächer zu den Spitzen der Zahnwurzeln, dann von hier aus durch die Wurzelkanäle zur Zahnpulpa, an der sie sich geflechtartig ausbreiten, während die für das Zahnfleisch bestimmten Aestchen durch die schwammige Knochensubstanz zwischen den Alveolen, in eignen Kanälchen eingeschlossen, hindurchgehen.

c) *Nn. palpebrales inferiores* (untere Augenlidnerven), meistens zwei, ein innerer und ein äufserer, wenden sich von der Austrittsstelle am *For. infraorbitale* aufwärts, gelangen, theils den *M. levator labii superioris proprius* durchbohrend, theils längs dessen innerem Rande verlaufend, gegen das untere Augenlid, an welchem sie sich nach seiner ganzen Breite in der Haut vertheilen, und stehen am inneren Theil desselben mit Zweigen vom *N. infratrochlearis*, am äufseren mit solchen vom *N. facialis* und *N. subcutaneus malae* in Verbindung.

d) *Nn. nasales laterales s. superficiales* (seitliche oder oberflächliche Nasennerven), in unbestimmter Anzahl, gehen vom *For. infraorbitale* divergirend nach innen, begeben sich, indem die obern mehr zwischen den *Mm. levator labii superioris proprius* und *levator alae nasi et labii superioris* hinziehen, die untern durch letztern Muskel selbst hindurchtreten, gegen die Seitenwand der Nase, um sich an dieser vom innern Augenwinkel an bis hinab zum innern Umfang des Nasenloches in der Haut auszubreiten, und verbinden sich sowohl mit einander und mit den vorigen und folgenden Aesten, als auch mit Zweigen vom *N. facialis* und mit dem Hautaste des *N. ethmoidalis* vom ersten Aste des Trigeminus.

e) *Nn. labiales superiores* (Oberlippennerven), die stärksten unter den Endästen des Unteraugenhöhlennerven, gewöhnlich vier an der Zahl, laufen in strahliger Richtung, bedeckt vom *M. levator labii superioris proprius*, abwärts zur Oberlippe, und vertheilen sich hier, von der Gegend der Nasenscheidewand bis zum Mundwinkel und zur Backe, in der äufsern Haut und der Schleimhaut, wobei sie mehrfach mit einander und mit den vorigen Aesten, wie auch mit Zweigen des *N. facialis* in Verbindung treten.

Das *Ganglion sphenopalatinum s. Meckelii s. rhinicum s. nasale* (Keilbein-Gaumen-

knoten, auch Meckel'scher*) oder Nasenknoten) ist das ansehnlichste unter den Ganglien der Trigeminusäste, im gröfsten Durchmesser etwa $2\text{-}2^{1}/_{2}'''$ breit, und hat eine seitlich zusammengedrückte, meist dreieckige Form. Es liegt, von Fett umhüllt, in der Tiefe der *Fossa pterygopalatina,* nahe am *For. sphenopalatinum,* nach unten und innen vom zweiten Ast des Trigeminus, und ist mit diesem verbunden durch den von demselben herabsteigenden, meist doppelten *N. pterygopalatinus* (s. S. 1016), welcher in den vordern Theil des Ganglion eintritt, seine sensible Wurzel bildend. Aufserdem gehören demselben noch folgende zahlreiche Nerven an, von denen der eine (*N. Vidianus*) seine zweite Wurzel darstellt, durch welche ihm sowohl motorische, als sympathische Elemente zugeführt werden, die übrigen aber als Aeste von ihm ausstrahlen, der Mehrzahl nach direct aus den in das Ganglion eintretenden Nervenfasern hervorgehend, vielleicht aber auch zum Theil aus neu in demselben entstehenden Fasern gebildet:

a) *N. Vidianus s. pterygoideus* (Vidi'scher oder Flügelnerv) entsteht am hintern Umfang des *Ggl. sphenopalatinum,* verläuft, sich rückwärts wendend, mit der gleichnamigen Arterie durch den *Canalis Vidianus* von dessen vorderer bis zur hintern Mündung, und zerfällt, an letzterer hervortretend, in zwei, bis dahin in einer gemeinsamen Scheide eingeschlossene Nerven, einen obern weifsen und einen untern grauen. Der erstere dringt als *N. petrosus superficialis major s. Ramus superficialis n. Vidiani* (grofser oberflächlicher Felsenbeinnerv) durch die fibröse Substanz, welche das *For. lacerum anterius* ausfüllt, in die Schädelhöhle, wo er unter dem *Ggl. Gasseri* weg und in einer besondern Furche an der obern Fläche des Felsenbeins entlang nach hinten und aufsen gegen den *Hiatus canalis Falloppii* verläuft, um, in diesen eintretend, sich mit dem Knie des *N. facialis* zu verbinden, und vermittelt einen Faseraustausch zwischen letzterem und dem *Ggl. sphenopalatinum,* so dafs sich durch ihn sensible Fasern von diesem zu jenem, motorische von jenem zu diesem hin begeben. Der untere, grauröthliche und weichere Nerv tritt als *N. petrosus profundus major s. Ramus profundus n. Vidiani* (grofser tiefer Felsenbeinnerv), ebenfalls die erwähnte Fasermasse durchsetzend, in die vordere Mündung des carotischen Kanals, wo er an der Aufsenseite der Carotis sich mit dem diese umstrickenden sympathischen Geflecht vereinigt, oder vielmehr geht von diesem aus nach vorn zum *Ggl. sphenopalatinum,* demselben Fasern vom Sympathicus zuführend.

b) *Nn. nasales superiores posteriores s. Rami pharyngei* (hintere obere Nasennerven oder Schlundäste), 3-4 feine Fäden, kommen vom hintern innern Theil des Ganglion, treten jedoch mitunter erst aus dem Anfang des *N. Vidianus* hervor, ziehen durch Knochenkanälchen am Dache der Choanen (*Canaliculus pharyngeus*) nach hinten und innen zum Schlundgewölbe, entsenden Aestchen an den Keilbeinkörper und an die Auskleidung der Keilbeinhöhle, und verbreiten sich am obern Umfang der hintern Nasenöffnung und dem entsprechenden Theil des Schlundkopfs, sowie mit einigen Fäden an der Schlundmündung der Eustachi'schen Röhre.

c) *Nn. nasales superiores anteriores* (vordere obere Nasennerven), einige (3-5) ebenfalls nur schwache Aestchen, entspringen vom innern Umfang des Ganglion, dringen alsbald, sich einwärts wendend, durch das *For. sphenopalatinum* in die Nasenhöhle, und vertheilen sich hier in der Schleimhaut des hintern Theils der obern und der mittlern Muschel und des obern Nasenganges, und an den hintern Siebbeinzellen.

d) *Nn. septi narium* (Nasenscheidewandnerven), 2-3 an der Zahl, worunter gewöhnlich ein längerer, entstehen neben den vorigen an der Innenseite des Ganglion, treten mit ihnen durch das *For. sphenopalatinum* in die Nasenhöhle, und gelangen hier zur Scheidewand, wo die kleinern sich an deren hinterm oberm Theil in der Schleimhaut verbreiten. Der grössere dagegen zieht als *N. nasopalatinus Scarpae**) (Nasengaumennerv) längs der Nasenscheidewand, an die Schleimhaut feine Fädchen abgebend, leicht gebogen weiter nach vorn und allmälig abwärts zum *Canalis incisivus,* verbindet sich mit einem Faden vom Nasenast des *N. dentalis superior anterior,* und dringt durch jenen Kanal, gemeinsam mit dem gleichen Nerven der andern Seite und unter Verdickung des sie umgebenden Bindegewebes zu einer faserknorpeligen Anschwellung (dem vermeintlichen *Ganglion nasopalatinum Cloqueti*), zum harten Gaumen, wo er sich in der Gegend hinter den mittlern Schneidezähnen in der Schleimhaut, sowie an dem entsprechenden Theil

*) Joh. Frid. Meckel (1714-74), Prof. der Anatomie zu Berlin, einer der vorzüglichsten Schüler des grofsen Haller, hat dieses Ganglion zuerst aufgefunden (*Mém. de l'Académie de Berlin* 1749, *p.* 84), und ist auch der Entdecker des mit dem N. lingualis trigemini verbundenen Ganglion submaxillare (*De quinto pare nervorum cerebri, Gotting.*, 1748, 4., § 100, *p.* 95).

*) Antonio Scarpa (1747-1832), Prof. der Anatomie und Chirurgie zu Modena, dann zu Pavia, ein um beide Wissenschaften gleich verdienter Forscher, hat diesen Nerv zuerst beschrieben (*Annotationes anatomicae. Tic.* 1785, 4. *Lib* II, *cap.* 5), doch war derselbe schon frühern Anatomen, so Cotunnius, John Hunter u. A. bekannt.

des Zahnfleisches verästelt und mit Zweigen vom *N. palatinus anterior* anastomosirt.

e) *Nn. palatini* (Gaumennerven), gewöhnlich drei, ein gröfserer und zwei kleinere, kommen vom untern Umfang des Ganglion, steigen, anfangs von einer gemeinsamen Scheide umschlossen, dann von einander getrennt, mit der *A. palatina descendens* im *Canalis pterygopalatinus* und dessen Seitenkanälen herab, und vertheilen sich, durch die *Foramina palatina posteriora* heraustretend, am harten und am weichen Gaumen. Der gröfsere oder vordere (*N. palatinus major s. anterior*), welcher eine unmittelbare Fortsetzung des *N. pterygopalatinus* darstellt, verläuft im Flügelgaumenkanal vor den beiden andern und weiterhin durch den vordern gröfsern *Canalis palatinus*, entsendet, ehe er in diesen eintritt, 1-3 Zweige, *Nn. nasales inferiores* (untere Nasennerven), welche durch ein Kanälchen im Nasenfortsatz des Gaumenbeins in die Nasenhöhle dringen, wo sie sich in der Schleimhaut am hintern Theil der untern Muschel und des mittlern und untern Nasenganges, sowie in der Auskleidung der Kieferhöhle ausbreiten, gelangt durch das, den Ausgang des genannten Kanals bildende, vordere gröfste *For. palatinum posterius* zum harten Gaumen, und zerfällt in mehrere Aeste, welche, in Furchen des letztern, unter geflechtartiger Vereinigung, nach vorn ziehend, sich in der Gaumenhaut und im Zahnfleisch an der innern Seite der Zähne bis nahe an die Schneidezähne hin verästeln und hier mit den Endzweigen des *N. nasopalatinus Scarpae* zusammenhängen. — Die beiden kleinern (*Nn. palatini minores*), nach ihrer Lage der eine als äufserer oder mittlerer, der andere stärkere als innerer oder hinterer bezeichnet, ziehen durch die kleinern *Canales palatini* und die entsprechenden hintern Gaumenöffnungen nach unten und hinten zum weichen Gaumen, wo der erstere vornehmlich im äufsern Theil des Gaumensegels und in der Mandel, der letztere im mittlern Theil des weichen Gaumens und im Zäpfchen sich ausbreitet, und versorgen sowohl die Schleimhaut, als auch die *Mm. levator veli palatini* und *uvulae*, diese wahrscheinlich mittelst derjenigen Fasern, welche ihnen der *N. petrosus superficialis major* vom *N. facialis* zuführt.

f) *Ramuli orbitales* (Augenhöhlenästchen), 2-3 sehr feine Fäden, welche sich vom obern Theil des Ganglion, senkrecht aufsteigend, durch das hintere Ende der untern Augenhöhlenspalte in die Orbita begeben und hier zum Theil in der Periorbita und der Sehnervenscheide zu enden scheinen, zum Theil aber im Gewebe der Periorbita, am hintersten Theil der innern Orbitalwand, weiter aufwärts ziehen und durch das *For. ethmoidale posterius* oder einige stellvertretende Oeffnungen in die Schädelhöhle treten, wo sie als *Rr. sphenoethmoidales* mit dem gleichnamigen Zweige des *N. nasociliaris* vom ersten Trigeminusast zur Keilbeinhöhle und zu den hintern Siebbeinzellen gelangen.

Ferner werden am *Ganglion sphenopalatinum* noch folgende, zum Theil jedoch unbeständige, sehr feine Aestchen angetroffen: *g*) Ein oder einige scheinbare Verbindungsfäden mit dem *N. abducens;* dieselben kommen vom cavernösen Geflecht des Sympathicus, und verlaufen mit dem Abducens, sich dicht an ihn anschliefsend, bis zur Augenhöhle, wo sie ihn dann wieder verlassen und sich durch die untere Augenhöhlenspalte schräg nach vorn und unten zum obern Theil des Keilbeingaumenknotens begeben. *h*) Ein unbeständiger Verbindungszweig mit dem *Ganglion ciliare*, dessen *Radix media inferior* (s. S. 1014) er darstellt. *i*) Ein selten vorkommender Faden zum *Ganglion oticum*, gegen dessen obern Umfang er, vom *N. Vidianus* ausgehend, durch den Keilbeinkörper herabsteigt. — Endlich verbindet sich das *Ggl. sphenopalatinum* auch noch mit dem *N. glossopharyngeus*, und zwar mit dem *R. tympanicus* desselben, welcher durch den von ihm ausgehenden *N. petrosus profundus minor* im carotischen Kanal mit der sympathischen Wurzel des *N. Vidianus* zusammenhängt.

c) Ramus maxillaris inferior nervi trigemini.

Der *R. maxillaris inferior s. tertius* (dritter oder Unterkieferast), der unterste und ansehnlichste von den Aesten des Trigeminus, entsteht, anfangs in zwei Portionen getheilt, in eine gröfsere platte und eine kleinere rundliche, mit jener vom untern hintern Theil des *Ganglion Gasseri*, mit dieser aus der *Radix minor* des Trigeminus, welche ganz in sie übergeht, und wendet sich abwärts gegen das *For. ovale* des Keilbeins, durch das er alsbald die Schädelhöhle verläfst. Die beiden Ursprungsportionen liegen dicht beisammen, die kleinere motorische an die innere Seite der gröfsern sensibeln angeheftet, ohne Fasern mit einander auszutauschen, und erst nach dem Austritt aus dem Schädel vereinigen sie sich zu einem gemeinsamen Stamme, in welchem ihre Fasern, unter Bildung einer netzartigen Vereinigung (*Plexus retiformis s. ganglioformis Santorini*), sich innig mit einander vermischen. Beim Durchgange durch das *For. ovale*, seltner dicht darüber oder darunter, entspringt von seinem hintern Umfange ein feiner Nerv, *N. spinosus*

(Stachellochnerv), welcher, sich rückwärts zur *A. meningea media* begebend, mit dieser in die Schädelhöhle eintritt und hier, vereint mit dem entsprechenden Faden vom zweiten Ast des Trigeminus, sich im grofsen Keilbeinflügel und im Felsenbein, wie auch in der Dura mater, vertheilt.

Der Stamm des Nerven ist kurz und dick, und zerfällt nahe unter dem Schädel, öfters nach vorgängiger Spaltung in zwei Haupttheile, einen oberen vorderen (*N. crotaphitico-buccinatorius*) und einen unteren hinteren, in zahlreiche, nach verschiedenen Richtungen ausstrahlende Aeste, von denen die einen hauptsächlich aus der motorischen, die andern vorwiegend aus der sensiblen Wurzel des Nerven hervorgehen; die erstere Gruppe, insbesondere den Muskeln des Kauapparats angehörend, umfafst die *Nn. massetericus, temporales profundi, buccinatorius* und *pterygoideus internus*, die letztere die *Nn. auriculo-temporalis, lingualis* und *mandibularis*, und an sie schliefsen sich zwei Ganglien, das *Ganglion oticum* und das *Ganglion submaxillare*.

1. *N. massetericus* (Kaumuskelnerv) entspringt vom äufsern Umfange des dritten Trigeminusastes, geht über dem *M. pterygoideus externus* nach aufsen, tritt durch die *Incisura semilunaris* des Unterkiefers, den hintern Rand des Schläfenmuskels rechtwinkelig kreuzend, zur Innenfläche des *M. masseter*, und verbreitet sich in diesem bis gegen sein unteres Ende hinab. Auf dem Wege dahin schickt er ein Aestchen zum Kiefergelenk, und giebt öfters einen oder einige Fäden an den Schläfenmuskel.

2. *Nn. temporales profundi* (tiefe Schläfennerven), gewöhnlich zwei, ein kleinerer hinterer und ein gröfserer vorderer, kommen ebenfalls vom äufsern Umfange des Stammes, der erstere öfters mit dem vorigen, der letztere fast regelmäfsig mit dem folgenden Aste vereinigt, und begeben sich um den untern Theil des grofsen Keilbeinflügels, zuerst etwas nach vorn und aufsen ziehend, dann dicht am Knochen aufsteigend, zum *M. temporalis*, in welchen sie, der eine am hintern, der andere am vordern Theil desselben, von innen eintreten, um sich ganz in diesem Muskel zu verbreiten.

3. *N. buccinatorius s. bucco-labialis* (Backennerv), stärker als die vorigen Aeste, entspringt vorwärts von ihnen, tritt durch den *M. pterygoideus externus*, seltner unter demselben weg, nach aufsen, giebt hierbei diesem Muskel einen Zweig, *N. pterygoideus externus* (äufserer Flügelmuskelnerv), mit welchem vereinigt, oder in dessen Nähe für sich, häufig auch der *N. temporalis profundus anterior* von ihm abgeht, zieht dann zwischen dem *M. pterygoideus ext.* und dem Ansatze des *M. temporalis* nach vorn und unten zum Fettpolster der Backe, und spaltet sich hier, einwärts vom vordern Rande des Masseter, in zahlreiche Zweige, von denen die Mehrzahl, den *M. buccinator* durchbohrend, ohne ihm selbst Zweige abzugeben, zum entsprechenden Theil der Mundschleimhaut verläuft, der Rest aber, über jenen Muskel weg, sich zur äufsern Haut der Backe und des Mundwinkels begiebt, zum Theil auch schlingenförmige Verbindungen mit den Backenzweigen des *N. facialis* bildet.

4. *N. pterygoideus internus* (innerer Flügelmuskelnerv), der kleinste der vom dritten Trigeminusast ausgehenden Nerven, entsteht von dessen innerer Seite, verläuft, aufsen am *Ganglion oticum* vorbei oder dieses durchsetzend, nach vorn und unten, sendet durch jenes Ganglion einen Faden rück- und aufwärts zum *M. tensor tympani*, sowie einen oder einige Aestchen nach vorn zum *M. tensor veli palatini*, und begiebt sich dann weiter abwärts zur Innenfläche des *M. pterygoideus internus*, in welchem er endet.

5. *N. auriculo-temporalis s. temporalis superficialis* (Ohrschläfennerv oder oberflächlicher Schläfennerv) entspringt vom hintern Umfange des Stammes, gewöhnlich mit zwei Wurzeln, welche die *A. meningea media* zwischen sich fassen und mit denen gewöhnlich sich ein Aestchen, auch wohl zwei, vom *Ganglion oticum* verbindet, zieht an der innern Seite des Gelenkfortsatzes des Unterkiefers rückwärts, giebt hierbei 1 oder 2 Fäden an das Kiefergelenk, wie auch einige Fäden zum sympathischen Geflecht der angrenzenden *A. maxillaris interna*, und zerfällt nach kurzem Verlaufe, über dem Ursprung der letztern, bedeckt von der Parotis, in folgende, das Parenchym dieser Drüse von vorn nach hinten durchziehende Aeste:

a) *Rr. communicantes cum nervo faciali* (Verbindungsäste mit dem Antlitznerven), gewöhnlich zwei, ziehen um das Ende der äussern Carotis nach vorn, und vereinigen sich, nahe am hintern Rande des Unterkiefers, mit dem Stamme oder dem obern Aste des *N. facialis*.

b) *N. meatus auditorii* (Gehörgangsnerv), meistens in doppelter Zahl, geht zum äufsern Gehörgang und begiebt sich zwischen dessen knorpeligem und knöchernem Theil ins Innere

desselben zu der ihn auskleidenden Haut. Das eine dieser Nervchen verbreitet sich an der untern, das andere an der obern Wand des äufsern Gehörganges, und von letzterem gelangt ein Aestchen zum Trommelfell (*N. membranae tympani*), zwischen dessen Lamellen von oben her eintretend.

c) *N. auricularis anterior* (vorderer Ohrnerv), ebenfalls meist doppelt, wendet sich gegen den vordern Theil des äufsern Ohrs und hat seine Verbreitung in der Haut des Tragus und des angrenzenden Theils der Helix.

d) *N. temporalis subcutaneus* (Schläfenhautnerv), der stärkste Ast des *N. auriculo-temporalis* und eigentliche Fortsetzung desselben, steigt von der Gegend zwischen dem Kiefergelenk und der Ohrmuschel, dicht hinter der *A. temporalis superficialis*, mit dieser aus dem obern Ende der Parotis hervortretend, über die Wurzel des Jochbogens weg, fast senkrecht in die Höhe, und zerfällt in mehrere Zweige, welche sich in der Haut der Schläfe vertheilen und mit den Schläfenästen des *N. facialis*, sowie mit den Verzweigungen der *Nn. frontalis* und *occipitalis* anastomosiren.

6. *N. lingualis s. gustatorius* (Zungennerv), ein starker Nerv, entsteht vom untern Umfange des Stammes, steigt an der Innenseite des *M. pterygoideus externus*, dann zwischen diesem und dem *M. pterygoideus internus*, dicht vor dem *N. mandibularis*, schräg einwärts herab, empfängt gewöhnlich gleich anfangs von letzterem einen Verbindungsfaden und nimmt tiefer unten am hintern Rande die vom Facialis niedersteigende *Chorda tympani* unter spitzem Winkel auf, zieht alsdann in einem aufwärts concaven Bogen an der Innenseite des Unterkieferastes, unmittelbar oberhalb der Submaxillardrüse, nahe unter der Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle, an der äufsern Seite des *M. hyoglossus* entlang, nach vorn, und begiebt sich hierauf, den Ductus Whartonianus unterwärts kreuzend, schräg nach innen zur Zunge, in welche er zwischen dem *M. lingualis* und *M. genioglossus* eindringt. Von ihm gehen ab:

a) Einige Fäden zur Schleimhaut des vordern Gaumenbogens und zur Mandel.

b) Kurze Aestchen, meist 2-3 an der Zahl, zum *Ganglion submaxillare*, in das sie sich von oben einsenken.

c) Ein Verbindungszweig, auch wohl einige solche feinere, zum *N. hypoglossus*, gegen welchen hin derselbe in einem nach vorn convexen Bogen an der Aufsenseite des *M. hyoglossus* verläuft und in dessen Scheide er eintritt, um, längs ihm centralwärts weiter ziehend, am *For. condyloideum anterius* in den hier von demselben sich ablösenden Faden überzugehen (Luschka).

d) Einige Zweige zur Sublingualdrüse, die vom *N. lingualis* da abgehen, wo derselbe sich um den Wharton'schen Gang herumschlägt und von denen zum Theil Fäden, jene Drüse durchsetzend, zur Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle unter dem Seitenrande der Zunge gelangen; an diesem Nervenbündel findet sich öfters vor seinem Eintritt in die Unterzungendrüse ein längliches Knötchen, *Ganglion sublinguale*, oder an dessen Stelle ein kleines Geflecht mit eingelagerten Ganglienzellen.

e) Eine Reihe von Zweigen, in welche der Zungennerv zuletzt durch wiederholte Spaltung sich auflöst und die als *Rr. linguales* zwischen den *Mm. lingualis* und *genioglossus* von unten in die Substanz der Zunge eindringen, wo sie, unter Bildung geflechtartiger Vereinigungen, durch die Muskelmasse hindurchtreten, um sich in der Schleimhaut und den Papillen des Zungenrückens, von der Gegend vor den Papillae vallatae bis zur Spitze nach der ganzen Breite des Organs bis über die Seitenränder hin, zu vertheilen.

7. *N. mandibularis s. maxillaris inferior s. alveolaris inferior* (Unterkiefernerv), von gleicher oder etwas beträchtlicherer Stärke als der vorige, hinter welchem er entspringt, läuft mit diesem, an dessen hinterer Seite entlang, abwärts, und steht mit ihm gleich anfangs durch ein kurzes, schräges Bündel, auch wohl durch zwei, in Verbindung, wendet sich, nach dem Durchgange zwischen den beiden *Mm. pterygoidei*, an der Innenfläche des Unterkieferastes vor- und auswärts gegen das *For. mandibulare*, wo er den *N. mylohyoideus* abgiebt, dann in diese Oeffnung eintritt, um weiterhin durch den Unterkieferkanal nach vorn zu ziehen, in welchem Verlaufe er sich theilweis zu einem die *Vasa alveolaria inferiora* umstrickenden Geflechte auflöst und von ihm die *Nn. dentales inferiores* abgehen, und endet, durch das *For. mentale* am Kinn hervortretend, als *N. mentalis*.

a) *N. mylohyoideus* (Kieferzungenbeinnerv), ein langer, dünner, vorwiegend motorischer Zweig, verläuft im *Sulcus mylohyoideus* an der innern Unterkieferfläche, dann längs der Aufsenseite des *M. mylohyoideus*, nahe an dessen Kieferinsertion, bogenförmig nach vorn, und verzweigt sich in diesem Muskel und im vordern Bauch des *M. digastricus maxillae inferioris*, wie auch zum Theil in der Haut der Unterkinngegend; ein Fädchen desselben durchbohrt den *M. mylohyoideus* in der Nähe seines äufsern Randes und vereinigt sich mit dem *N. lingualis*.

b) *Nn. dentales inferiores* (untere Zahnnerven), dünne Zweige in beträchtlicher Zahl, lösen sich in der ganzen Länge des Unterkieferkanals vom Stamme, namentlich dem geflechtartigen Theile desselben ab, treten in Kanälchen des Alveolarfortsatzes, und bilden in diesem, sich vielfach mit einander vereinigend, ein dichtes Geflecht, Unterkiefergeflecht (*Plexus maxillaris inferior s. inframaxillaris*), aus

Fig. 203.

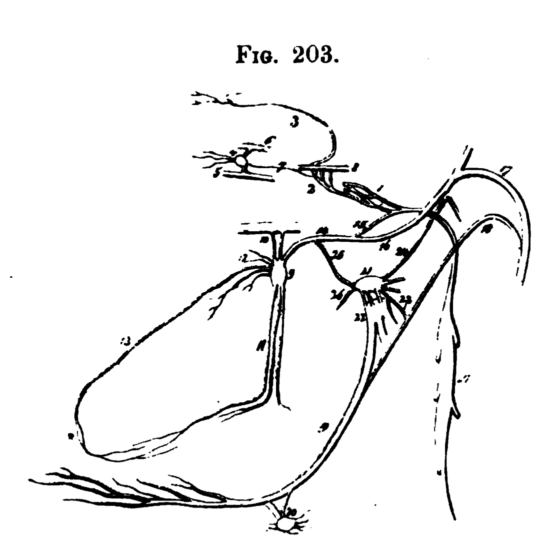


Fig. 203. Schematische Darstellung der Ganglien des Trigeminus, in Verbindung mit den zugehörigen Nerven. — 1. Plexus caroticus internus des Sympathicus, bei 2 in den Plexus cavernosus übergehend, aus welchem ein Faden (3) sich bis zur Endausbreitung der Carotis fortsetzt. 4. Ganglion ciliare mit den vorn von ihm abgehenden Ciliarnerven; 5. N. oculomotorius, welcher die kurze, und 6. N. nasociliaris, welcher die lange Wurzel jenes Knotens liefert: 7. dessen vom Plexus cavernosus kommende sympathische Wurzel. 8. N. abducens, an welchen ebenfalls Fäden aus letzterem Geflecht sich anschliefsen. 9. Ganglion sphenopalatinum; 10. N. spheno- s. pterygopalatinus vom 2. Ast des Trigeminus; 11. Nn. palatini; 12. Nn. nasales superiores und septi narium, worunter als längster 13. N. nasopalatinus Scarpae, der sich durch den Canalis incisivus (*) bis hinab zum Gaumen fortsetzt; 14. N. Vidianus, sich theilend in 15. N. petrosus profundus major, und 16. N. petrosus superficialis major. 17. N. facialis; 18. dessen die Chorda tympani bildender Zweig. 19. N. lingualis vom 3. Ast des Trigeminus, unter spitzem Winkel den letztern Zweig aufnehmend. 20. Ganglion submaxillare s. linguale. 21. Ganglion oticum, an der innern Seite des 3. Trigeminusastes (22), mit welchem es durch einige kurze Aestchen zusammenhängt; 23. selten vorkommende Anastomose des Ohrknotens mit der Chorda tympani; 24. N. petrosus superficialis minor als Fortsetzung vom R. tympanicus des N. glossopharyngeus, und unmittelbar darunter die, nahe am Eintritt in den Ohrknoten durchschnittenen, Fäden vom Sympathicus und N. auriculo-temporalis; 25. Faden zum N. Vidianus; 26. Aestchen für den M. tensor veli palatini. 27. Ganglion cervicale supremum, aus dessen oberem Ende der carotische Nerv hervorgeht.

welchem zahlreiche feine Aestchen durch die Knochensubstanz aufsteigen und sich, analog den entsprechenden Zweigen des Oberkiefernerven, zu den untern Zähnen, den Zahnfächern und dem Zahnfleisch begeben; ein besonderer Zweig, der von der Gegend des ersten Backenzahns durch den Knochen sich weiter nach vorn erstreckt, versorgt den Eckzahn und die Schneidezähne.

c) *N. mentalis* (Kinnnerv) bildet den Endtheil des Unterkiefernerven, und zerfällt nach dem Durchtritt durch das *For. mentale*, oder schon vorher, in einen Kinnzweig und einige Unterlippenzweige. Der Kinnzweig tritt durch die *Mm. depressor anguli oris* und *depressor labii inferioris* nach aufsen und endet in der Haut des Kinns, sich daselbst verbindend mit den entsprechenden Zweigen des *N. facialis*. Die Unterlippenzweige (*Nn. labiales inferiores*) ziehen, bedeckt von den genannten Muskeln und dem *M. orbicularis oris*, aufwärts, und verbreiten sich theils in der Schleimhaut und der Drüsenschicht der Unterlippe bis zum Lippenrande hin, theils, die genannten Muskeln durchsetzend, in der äufsern Haut.

Das *Ganglion oticum s. auriculare s. Arnoldi**) (Ohrknoten) ist ein grauröthliches, ziemlich weiches Knötchen von meist ovaler Form mit seitlicher Abplattung und etwa 2‴ im gröfsten Durchmesser, und liegt an der innern Seite des 3. Trigeminusastes, dicht unter dem eirunden Loche, nahe am Ursprunge des inneren Flügelmuskelnerven, welcher schräg von oben und aufsen nach unten und innen durch dasselbe hindurchtritt oder an seiner Aufsenfläche vorbeizieht. Nach innen grenzt der Ohrknoten an den knorpeligen Theil der Eustachi'schen Röhre und an den Ursprung des *M. tensor veli palatini*, und hinter ihm verläuft die *A. meningea media*. Die an verschiedenen Punkten seiner Oberfläche aus- und eintretenden Nervenfäden lassen sich ebenfalls in Wurzeln und Aeste desselben unterscheiden.

Die Wurzeln des Ohrknotens sind: *a*) Mehrere kurze Aestchen vom 3. Ast des Trigeminus, welche sich von dessen innerem Umfange zur Aufsenfläche des Ganglion begeben und diesem hauptsächlich für die von ihm ausgehenden Muskelzweige motorische Fasern aus der kleinern Wurzel des erstern zuzuführen scheinen. *b*) Ein langer Faden aus dem *N. glossopharyngeus*, von dessen *R. tympanicus* er ausgeht und als *N. petrosus superficialis minor* (s. S. 1038) in

*) Nach Fried. Arnold, Prof. der Anatomie in Heidelberg, der dieses Ganglion im J. 1826 entdeckt hat (Ueber den Ohrknoten, Heidelberg 1828, 8.).

einer feinen Furche oder einem geschlossenen Kanälchen (*Canaliculus petrosus*) an der obern Fläche des Felsenbeins, nach vorn und aufsen vom *N. petrosus superficialis major*, sich hinzieht, um dann durch ein besonderes Kanälchen zwischen dem *For. ovale* und dem *For. spinosum* (*Canaliculus innominatus*) oder durch die *Fissura spheno-petrosa* zum hintern obern Umfang des Ohrknotens herabzusteigen, welcher durch ihn sensible Fasern zugeführt erhält. *c*) Ein oder zwei feine Fäden von dem die *A. meningea media* umspinnenden sympathischen Geflecht, welche in den hintern Umfang des Ganglion eintreten.

Als Aeste des Ohrknotens zeigen sich: *a*) Ein Faden vom obern hintern Umfange desselben schräg rück- und aufwärts zum *M. tensor tympani*. *b*) Ein oder zwei Verbindungsästchen vom untern hintern Theil des Knotens rück- und abwärts zum *N. auriculo-temporalis*. *c*) Einige Fäden zum *N. pterygoideus internus* und zu dessen Aestchen für den *M. tensor veli palatini*. — Aufserdem sind hie und da noch beobachtet worden: *d*) Ein feiner Faden vom hintern obern Theil des Ohrknotens zur *A. meningea media* als Gefäfsnerv für dieselbe. *e*) Ein Faden nach hinten und unten zur *Chorda tympani*. *f*) Ein solcher aufwärts gegen den Vidi'schen Kanal zum *N. petrosus profundus*. *g*) Ein ebenfalls aufsteigender Faden zur Innenseite des *Ganglion Gasseri*.

Das *Ganglion submaxillare s. linguale* (Unterkiefer- oder Zungenknoten, oder kleiner Meckel'scher Knoten) ist ein, kaum 1''' breites Knötchen von meistens plattovaler Form, und hat seine Lage nahe unter dem *N. lingualis*, da wo dieser, in der Gegend des letzten Backenzahns, über der Unterkieferdrüse hinzieht, oberhalb dieser letztern, am hintern Rande des *M. mylohyoideus*. Mitunter ist dasselbe nur wenig entwickelt, und bisweilen wird es durch ein gangliöses Geflecht vertreten.

Zum Unterkieferknoten gelangen: *a*) Einige in dessen obern Umfang eintretende kurze Aestchen des *N. lingualis*, zum Theil gebildet aus von diesem sich ablösenden Bündeln der *Chorda tympani*. *b*) Ein feiner Faden von dem die *A. maxillaris ext.* umspinnenden sympathischen Geflecht, welcher sich zum hintern Umfang des Ganglion begiebt.

Von diesem Knoten gehen ab: *a*) Zahlreiche (4-7) Aestchen aus dem untern Umfang desselben in der Richtung nach unten, theils zur Unterkieferdrüse, theils, deren Ausführungsgang geflechtartig umstrickend, zur Unterzungendrüse. *b*) Einige Fäden vom vordern Umfang des Ganglion nach vorn und oben zum peripherischen Theil des *N. lingualis*, den sie in seinem weitern Verlauf begleiten. Bisweilen findet sich auch ein Aestchen vom vordern Ende des Ganglion zum *N. hypoglossus*, welches den direct vom Lingualis zu letzterem gehenden Verbindungszweigen sich zugesellt.

6. Nervus abducens.

Der *N. abducens s. Par sextum* (äufserer Augenmuskelnerv), nächst dem *N. trochlearis* der dünnste Hirnnerv und, gleich jenem, für nur einen Augenmuskel bestimmt, entsteht mit 5-6 Fäden aus dem obersten Theil der Pyramide des verlängerten Marks, dicht hinter der Brücke, auch wohl zum Theil aus dieser selbst, und reicht mit seinen Wurzelfasern bis zu einem eignen Kern am Boden der Rautengrube, neben der Medianfurche, in der Nähe des *Locus coeruleus*. Er verläuft als, zuerst platter, dann mehr cylindrischer Stamm unter der Brücke weg schräg nach vorn, oben und aufsen, dringt neben der Basis der Sattellehne, nach unten und innen vom Trigeminus, durch eine besondere Oeffnung der Dura mater in den *Sinus cavernosus*, zieht in diesem, an der äussern Seite der Carotis interna, von einer zarten Scheide umschlossen, horizontal nach vorn, begiebt sich, die vordere Wand des Sinus unterhalb der Einmündung der Augenvene durchbohrend, zur obern Augenhöhlenspalte und durch diese, unterhalb des 3. Hirnnerven, in die Augenhöhle, wo er mit letzterem und dem *R. nasociliaris* des ersten Trigeminusastes zwischen beiden Köpfen des *M. rectus externus* hindurchgeht, und tritt dann alsbald an die Innenfläche dieses Muskels, um sich, unter strahliger Ausbreitung, ganz in demselben zu vertheilen. — Während seines Verlaufes längs der Aufsenseite der Carotis empfängt der *N. abducens* einen ziemlich starken Faden vom carotischen Nerven des Sympathicus, und weiterhin treten zu ihm einige feine Fädchen vom *Plexus cavernosus*, die ihn aber später wieder verlassen, um sich dem *N. oculomotorius*, ferner dem ersten Ast des Trigeminus, auch wohl dem *Ganglion ciliare* oder dem *Ganglion sphenopalatinum*. anzuschliefsen.

7. Nervus facialis.

Der *N. facialis s. communicans faciei s. Par septimum s. Portio dura paris septimi* (Antlitz- oder Gesichtsnerv) entspringt am seitlichen Umfange des verlängerten Marks, zwischen dem obern Ende der Olive und dem Corpus

restiforme, in dem Winkel zwischen diesem und der Uebergangsstelle des Crus cerebelli ad pontem in die Brücke, mittelst Fasern, welche sich rückwärts bis zu einer Stelle des grauen Belegs der Rautengrube, dicht neben dem Abducens-Kern, verfolgen lassen, und besteht am Anfange aus zwei Portionen, einer gröfsern innern und einer weit kleinern äufsern (*Portio intermedia Wrisbergii*), welche letztere mit dem dicht daneben, auswärts von ihr gelegenen Ursprung des Gehörnerven zusammenhängt. Nach dem Abgange vom Gehirn sich sogleich aus- und etwas vorwärts wendend, gelangt der Stamm mit dem *N. acusticus,* an dessen vordere obere Seite dicht angefügt, in den innern Gehörgang und bis zum Grunde desselben, tritt hier, sich vom Gehörnerven trennend, in die zum Falloppi'schen Kanal führende Oeffnung, und durchläuft dann diesen Kanal seiner ganzen Länge nach, ebenfalls zuerst ein wenig quer nach aufsen gegen den *Hiatus canalis Falloppii*, hierauf aber, nach Bildung einer fast rechtwinkeligen Umbiegung nach hinten, Knie (*Genu nervi facialis*), längs der innern und hintern Wand der Paukenhöhle abwärts ziehend, um schliefslich durch das *For. stylomastoideum* das Schläfenbein wieder zu verlassen. Aus diesem hervorgetreten geht der Nerv in einem abwärts convexen, flachen Bogen vor dem hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.,* dann um die Aufsenseite der *Carotis externa* herum, bedeckt und umhüllt von der Parotis, nach vorn, sich hierbei zunächst, am hintern Rande des aufsteigenden Unterkieferastes, in zwei Hauptäste, einen gröfsern obern und einen kleinern untern, dann in eine gröfsere Zahl untergeordneter Aeste theilend, die mit einander in der Parotis zu einem weitmaschigen Netze, *Plexus parotideus s. Pes anserinus* (Parotidengeflecht oder Gänsefufs), verbunden sind, und aus diesem treten hierauf am vordern, obern und untern Umfang der Parotis zahlreiche Zweige hervor, welche, strahlig angeordnet, sich in sämmtlichen Muskeln des Antlitzes, bis hinauf zur Schläfe, hinab zum obern Theil des Halses verbreiten, aufserdem aber auch einige, wahrscheinlich aus den vom Trigeminus und Vagus ihnen zugeführten Elementen gebildete, sensible Fäden an die Haut dieser Gegend abgeben.

Im Anfange seines Verlaufs zeigt der Antlitznerv die erwähnte Verbindung mit dem Gehörnerv, vermittelt durch die *Portio intermedia,* welche theilweis dem letztern angehört. An seiner knieförmigen Umbeugungsstelle bildet er eine, durch Einlagerung von Ganglienzellen zwischen die Fasern der kleinen Portion erzeugte, dreieckige Anschwellung, Knieknoten (*Ganglion geniculum s. Intumescentia ganglioformis n. facialis*), und mit dieser verbindet sich, an ihrer dem *Hiatus canalis Falloppii* zugekehrten Spitze, der *N. petrosus superficialis major,* welcher in einer Furche der obern Felsenbeinfläche zum *N. Vidianus* und als dessen weifse Portion zum *Ganglion sphenopalatinum* des zweiten Trigeminusastes verläuft, einestheils diesem motorische Fasern vom Facialis, anderntheils dem Facialis sensible Fasern, die seiner peripherischen Verbreitung folgen, vom Trigeminus zuführend. — Im weitern Verlaufe durch den Falloppi'schen Kanal entsendet der Antlitznerv folgende Aeste:

1. *N. stapedius* (Steigbügelmuskelnerv), ein sehr feiner Faden, der im untern Theil des Falloppi'schen Kanals, ziemlich in gleicher Höhe mit der *Eminentia pyramidalis* der Paukenhöhle, vom inneren Umfang des Stammes abgeht und sich durch ein eigenes Knochenkanälchen schräg einwärts zum *M. stapedius* begiebt, in welchem er endet.

2. *Chorda tympani* (Paukensaite). Dieser beträchtlich lange Ast entspringt gleich nach dem vorigen, geht durch das für ihn bestimmte Kanälchen aufwärts zur Paukenhöhle, wo er sodann, in einem abwärts concaven Bogen, zwischen dem Griff des Hammers und dem langen Schenkel des Ambosses, unweit vom Paukenfell, nach vorn zieht, um durch die Glaser'sche Spalte aus der Paukenhöhle, ohne Zweige abgegeben zu haben, wieder herauszutreten, und erstreckt sich hierauf zwischen den beiden *Mm. pterygoidei* schräg nach unten und vorn zum *R. lingualis* des Trigeminus, an dessen hintern Rand er sich unter einem spitzen Winkel anlegt und mit welchem innig verflochten er peripherisch fortläuft. Die Function dieses Nerven erscheint ausschliefslich als eine secretorische, und seine Elemente gelangen wahrscheinlich, zum Theil in die Wurzeln des *Ganglion submaxillare* übergehend, vorzugsweise zur Unterkiefer- und zur Unterzungen-Speicheldrüse. — Bisweilen empfängt dieser Nerv unterhalb der Glaser'schen Spalte einen Faden vom *Ganglion oticum.*

3. *Rr. communicantes cum ramo auriculari n. vagi* (Verbindungszweige mit dem Ohrast des Vagus), zwei feine Fäden, durch welche der *N. facialis* nahe über dem Griffelwarzenloch mit dem nach aufsen von ihm verlaufenden *R. auricularis* des Vagus zusammenhängt.

Vom Stamme des Antlitznerven, nachdem derselbe aus dem Falloppi'schen Kanal hervorgetreten, gehen ab:

4. *N. auricularis posterior s. profundus* (hinterer oder tiefer Ohrnerv), ein kleiner Zweig,

entspringt dicht unter dem *For. stylomastoideum* oder bisweilen schon in demselben, wendet sich sogleich rückwärts, zieht hinter dem äufsern Ohr, auf dem *Proc. mastoideus* des Schläfenbeins aufliegend, nach oben und hinten, und zerfällt früher oder später in zwei Aeste, von denen der vordere (*R. auricularis*) hinter der Ohrmuschel zu den *Mm. attollens* und *retrahentes auriculae* aufsteigt und mit Zweigen des *N. auricularis magnus* vom 3. Halsnerven anastomosirt, der hintere (*R. occipitalis*) sich aufwärts zum *M. occipitalis* begiebt und mit den *Nn. occipitalis minor* und *major* aus dem 2. und 3. Halsnerven in Verbindung tritt.

5. *N. stylohyoideus* (Nerv für den Griffelzungenbeinmuskel), ein langer, dünner Faden, verläfst den Antlitznerven bald nach dem vorigen, und geht schräg nach unten und aufsen zum *M. stylohyoideus*.

6. *N. digastricus* (Nerv für den zweibäuchigen Unterkiefermuskel). Er entsteht nach aufsen vom vorigen, bisweilen mit ihm gemeinsam, und zieht eine Strecke weit am hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* entlang abwärts, um sich, in mehrere Zweige getheilt, in diesem zu verbreiten.

7. Verbindungsfäden innerhalb der Parotis: *a*) Zwischen dem Stamm oder dem oberen Hauptast des Antlitznerven und dem *N. auriculo-temporalis* des dritten Trigeminusastes (s. S. 1024). *b*) Ein solcher zum *N. glossopharyngeus*, an welchen er sich unterhalb des *Ganglion petrosum* anschliefst, um ihn zur Zunge zu begleiten.

Die aus dem Parotidengeflecht des Facialis hervorgehenden Aeste, in der Reihenfolge von oben nach unten, sind:

8. *Nn. temporales* (Schläfennerven), in der Regel 3 an der Zahl, steigen hinter einander, über den Jochbogen weg, zum vordern Theil der Schläfe in die Höhe, treten vielfach sowohl mit einander, als auch mit den *Nn. temporales profundi* und *auriculo-temporalis* aus dem 3. Ast des Trigeminus und mit Zweigen der *Nn. frontalis* und *lacrymalis* aus dem 1. Ast desselben in Verbindung, und vertheilen sich rückwärts in den *Mm. attrahens* und *attolens auriculae*, vorwärts in den *Mm. frontalis, corrugator supercilii* und oberem Theil des *orbicularis oculi*.

9. *Nn. zygomatici s. malares* (Wangennerven), gewöhnlich 2, ein schwächerer oberer und ein stärkerer unterer, ziehen über der *A. transversa faciei* schräg nach vorn und oben gegen das Wangenbein und über dieses hinweg zum untern äufsern Theil der Augengegend, communiciren mit einander und mit den vorigen und folgenden Aesten, wie auch mit Zweigen der *Nn. subcutaneus malae* und *infraorbitalis* vom 2. Ast des Trigeminus, und verbreiten sich im oberen Theil der *Mm. zygomatici* und der angrenzenden Gesichtsmuskeln, hauptsächlich jedoch im *M. orbicularis oculi*.

10. *Nn. buccales* (Backennerven), 3-4 stärkere obere und einige kleinere untere, jene aus dem obern, diese aus dem untern Hauptaste des Facialis stammend, gehen über den *M. masseter* weg, die obern nahe am Stenon'schen Gang, fast horizontal nach vorn, verbinden sich mehrfach unter einander, sowie mit den vorigen und den folgenden Aesten, ferner an ihren Endzweigen zum Theil mit Fäden des *N. infraorbitalis* vom 2. Ast und solchen des *N. buccinatorius* vom 3. Ast des Trigeminus, und haben ihre Ausbreitung in den *Mm. buccinator* und *orbicularis oris*, sowie in sämmtlichen Muskeln der Nase, der Oberlippe und des Mundwinkels.

Fig. 204.



Fig. 204. Der Antlitznerv in seiner Verbreitung an der Aufsenfläche des Kopfes, nebst den oberflächlichen Nerven des Halses. — 1. Stamm des N. facialis, nach dem Austritt aus dem Falloppischen Canal, mit dem von ihm gebildeten Plexus parotideus s. Pes anserinus, welcher durch Abtragung der Parotis freigelegt ist; 2. N. auricularis posterior, und unmittelbar darunter die Ursprünge der Nn. digastricus und stylohyoideus; 3. Nn. temporales, sich nach vorn mit dem N. supraorbitalis (4) vom 1. Ast des Trigeminus verbindend; 5. Nn. zygomatici et buccales, welche mit den Endzweigen des N. infraorbitalis (6) vom 2. Ast des Trigeminus in Zusammenhang stehen; 7. N. marginalis mandibulae, mit dem N. mentalis (8) vom 3. Ast des Trigeminus anastomosirend; 9. N. subcutaneus colli superior. 10. N. subcutaneus colli medius vom vordern Ast des 3. Halsnerven; 11. dessen Anastomose mit dem vorigen Nerven. 12. N. auricularis magnus, 13. N. occipitalis minor und 14. Nn. supraclaviculares, sämmtlich ebenfalls Aeste des Plexus cervicalis. 15. Endtheil des N. accessorius. 16. N. occipitalis major als Fortsetzung vom hinteren Ast des 2. Halsnerven.

11. *N. marginalis mandibulae s. subcutaneus maxillae inferioris* (Randnerv oder Unterhautnerv des Unterkiefers), öfters doppelt, zieht über den untern Theil des Masseter schräg vor- und abwärts, dann am Unterkieferrande entlang, nahe unter der Haut, nach vorn zum Kinn, geht Verbindungen ein mit den vorigen und folgenden Aesten und mit dem *N. mentalis* aus dem 3. Ast des Trigeminus, und vertheilt sich in den oberflächlichen Muskeln der Unterlippe und des Kinns, vorzugsweise in dem am Antlitz aufsteigenden Theil des Platysma myoides.

12. *N. subcutaneus colli superior* (oberer Unterhautnerv des Halses), häufig doppelt oder dreifach, läuft hinter dem Unterkieferwinkel abwärts, dann am obern Theil des Halses, über die Unterkieferdrüse weg, bedeckt vom Hautmuskel, nach vorn bis gegen die Mittellinie, anastomosirt mit dem vorigen Nerven und dem *N. subcutaneus colli medius* vom vordern Aste des 3. Halsnerven, und endet, in mehrere Zweige getheilt, in dem die obere Halsgegend einnehmenden Abschnitt des Platysma myoides.

8. Nervus acusticus.

Der *N. acusticus s. auditorius s. Par octavum s. Portio mollis paris septimi* (Gehör- oder Hörnerv) entspringt mit zwei Bündeln vom obersten Theil des verlängerten Marks, mit einem hintern Bündel an dessen hinterer Fläche aus der grauen Schicht am Boden der Rautengrube und zum Theil aus den hier befindlichen Markstreifen, mit einem vordern Bündel aus dem Corpus restiforme, wendet sich um letzteres, nahe an der Umbeugungsstelle desselben, aus- und vorwärts, und kommt an der Hirnbasis dicht hinter der Brücke, nach hinten und aufsen vom *N. facialis,* als ein ziemlich weicher, rundlicher Stamm zum Vorschein. Dieser begiebt sich nunmehr unter dem *Crus cerebelli ad pontem*, längs dem vordern Rande der Flocke, schräg nach aufsen, vorn und oben zum Eingang in den innern Gehörgang, und durchzieht alsdann letztern seiner Länge nach, vereint mit dem Antlitznerven, den er in eine Furche an seiner obern vordern Seite aufnimmt. Am Grunde des inneren Gehörganges verläfst der Acusticus den Facialis, um in das innere Ohr einzutreten, und theilt sich hierbei in zwei Aeste, einen stärkern vordern, *N. cochleae*, und einen schwächern hintern, *N. vestibuli*.

a) Der *N. cochleae* (Schneckennerv) wendet sich, unter schraubenförmiger Drehung, nach vorn und aufsen zur vordern untern Grube am Grunde des innern Gehörgangs, durch deren spiralig gestellte Oeffnungen seine Bündel einzeln in die Basis der Schnecke eindringen, und gelangt hier, in zahlreiche Fäden aufgelöst, durch die Kanälchen der Spindel zu dem Spiralblatte, um an dessen häutiger Zone zu enden (s. S. 464).

b) Der *N. vestibuli* (Vorhofsnerv) verläuft mehr rückwärts, und spaltet sich alsbald, unter Bildung einer schwachen grauröthlichen Anschwellung (*Intumescentia gangliformis Scarpae*), in drei Zweige, einen obern, einen mittlern und einen untern. Diese treten mit aus einander weichenden Fasern durch die entsprechenden *Maculae cribrosae* in den Vorhof, wo sie sich an den häutigen Säckchen und den Ampullen der Bogenröhren verbreiten, und zwar geht der obere, gröfste Zweig, das Grübchen hinter dem Eingang zum Falloppischen Kanal passirend, mit einem Bündel zum Sacculus ellipticus, mit zwei andern zu den Ampullen der obern und der äufsern Bogenröhre, der mittlere begiebt sich durch das hintere untere Grübchen zum Sacculus sphaericus, und der untere kleinste zur Ampulle der hintern Bogenröhre.

9. Nervus glossopharyngeus.

Der *N. glossopharyngeus s. Par nonum* (Zungen-Schlundkopfnerv) entspringt an der Seite des verlängerten Marks aus dem obern Theil des Corpus restiforme, unmittelbar hinter der Olive, unter dem Acusticus und über dem Vagus, in fast gleicher Linie mit denselben, und besteht am Ursprung aus einer Reihe einzelner Fäden, deren Elemente, nach der Tiefe hin, sich zu einem besondern Kern am Boden der Rautengrube über der Ala cinerea verfolgen lassen. Die, gewöhnlich in zwei ungleich starke Bündel, ein gröfseres oberes und ein kleineres unteres, angeordneten Wurzelfäden vereinigen sich alsbald zu einem dünnen, cylindrischen Stamme, und dieser zieht, unterhalb der Flocke des kleinen Gehirns, aus- und vorwärts gegen den vordern Theil des *For. jugulare,* durch das er, sich abwärts biegend, vor den Wurzeln des Vagus und Accessorius, von ihnen durch eine Fortsetzung der Dura mater getrennt, die Schädelhöhle verläfst. Gleich beim Eintritt in das Jugularloch zeigt er öfters an seinem hintern Umfange ein sehr kleines Knötchen, *Ganglion jugulare n. glossopharyngei s. Ehrenritteri**) *s. Muelleri* (Jugular-

*) Ehrenritter, ein Wiener Anatom, hat zuerst dieses Knötchen beschrieben (Salzburg. med.-chirurg. Zeitung, B. IV., 1790), das nachher wieder in Vergessenheit kam, bis es durch Joh. Müller neuerdings aufgefunden wurde (Med. Vereinszeitung, Berlin 1833).

knoten), und im weitern Verlaufe durch jene Oeffnung, unweit von ihrem untern Ende, bildet er constant ein, seine ganze Dicke einnehmendes, gröfseres Ganglion, *Ganglion petrosum s. Anderschii**) (Felsenknoten), welches zum Theil in die *Fossula petrosa* eingelagert ist. Aus dem Schädel hervorgetreten, steigt der Nerv vor der *V. jugularis interna* und hinter der *Carotis interna*, weiterhin zwischen dieser und der *Carotis externa*, an der innern Seite des *M. stylopharyngeus*, dem Zuge dieses Muskels folgend, schräg nach vorn herab, schlägt sich, am untern Ende desselben angelangt, um seinen hintern Rand herum auswärts, und verläuft dann, zwischen ihm und dem *M. styloglossus* hindurch, in einem abwärts convexen, schwachen Bogen nach vorn zur Wurzel der Zunge, in welcher er endet. — Seine Aeste sind:

1. *N. tympanicus s. Jacobsonii***) (Paukennerv oder Jacobson'scher Nerv), ein durch seine mehrfachen Anastomosen merkwürdiger und dieserhalb auch wohl als „Jacobson'sche Anastomose" bezeichneter, feiner Ast, entsteht an der vordern äufsern Seite des *Ganglion petrosum*, oder dicht über demselben vom Stamme, verläuft, von der *Fossula petrosa* aus, nebst einem Arterienästchen durch den *Canaliculus tympanicus* zur Paukenhöhle, an deren innerer Wand, im *Sulcus promontorii* entlang, er weiter aufsteigt, und zerfällt hierbei in folgende Zweige, die in ihrer Vereinigung eine netzartige Ausbreitung, „Paukengeflecht (*Plexus tympanicus*)", darstellen: *a*) Zwei Fäden, welche sich nach vorn zum äufsern Theile des die Carotis interna umstrickenden sympathischen Geflechts begeben und von denen der eine als *N. carotico-tympanicus inferior* durch die entsprechende Oeffnung in der hintern Wand des carotischen Kanals in dessen Anfang eindringt, der andere, höher oben abgehende, als *N. carotico-tympanicus superior s. petrosus profundus minor* durch ein eignes Kanälchen in der äufsern Wand dieses Kanals in den Endtheil desselben gelangt; *b*) Ein längeres, mitunter doppeltes Aestchen, ebenfalls nach vorn, zur Schleimhaut der *Tuba Eustachii*, an deren innern Wand es sich bis zur Schlundmündung hinzieht; *c*) Feine Fäden nach hinten zur Schleimhaut der Paukenhöhle, gewöhnlich einen zum runden und einen zum ovalen Fenster, und von da weiter zu den Zellen des Warzenfortsatzes; *d*) Einen vom obern Ende des *N. tympanicus* als Fortsetzung desselben ausgehenden Zweig, welcher durch ein unter dem *Semicanalis tensoris tympani* befindliches Kanälchen aus der Pauken- zur Schädelhöhle aufsteigt, wo er, an der obern Fläche des Felsenbeins, nach aufsen und vorn vom *Hiatus canalis Falloppii* hervortretend, als *N. petrosus superficialis minor* (kleiner oberflächlicher Felsenbeinnerv) auf dem früher bezeichneten Wege (s. S. 1028) sich zum *Ganglion oticum* begiebt.

2. Verbindungsfäden am *Ganglion petrosum* und dicht unter ihm mit *a*) dem obern Ende des *Ganglion cervicale supremum* des Sympathicus, *b*) dem *Ramus auricularis* des *N. vagus*, *c*) dem Stamme dieses letztern nahe unterhalb seines Jugularknotens, und *d*) dem *N. facialis*.

3. *R. stylohyoideus et digastricus*, ein dünner Faden, welcher, vom Stamme während seines Verlaufs längs der innren Carotis abgehend, zum *M. stylohyoideus* und hintern Bauch des *M. digastricus maxillae inf.* niedersteigt und sich mit den an eben diese Muskeln tretenden Fäden des *N. facialis* verbindet.

4. *R. stylopharyngeus* (Ast für den Griffel-Schlundmuskel), ein einfaches oder doppeltes Fädchen, geht zum *M. stylopharyngeus*, da wo der Zungenschlundkopfnerv sich um dessen hintern Rand herumschlägt.

5. *Rr. pharyngei* (Schlundäste), 2-3 an der Zahl, verlassen den Stamm in dessen weiterem Verlauf zwischen der inneren und äusseren Carotis, und begeben sich zum seitlichen Umfange des Schlundkopfs, wo sie, am mittlern Theil desselben, vereinigt mit den gleichnamigen Zweigen des Vagus, sich in den Muskeln und der Schleimhaut verbreiten.

6. *Rr. carotici* (Kopfpulsaderäste), einige feine Fäden, welche abwärts zur Theilungsstelle der Carotis communis verlaufen und sich mit entsprechenden Fäden vom Vagus und vom obersten Halsganglion des Sympathicus geflechtartig verbinden.

7. *Rr. tonsillares* (Mandeläste), 3-4 Aestchen, welche sich vom Stamme während seines Verlaufs unterhalb der Mandel ablösen und, aufwärts ziehend, theils in dieser, theils im vordern Gaumenbogen enden.

8. *Rr. linguales* (Zungenäste) entstehen aus der Endtheilung des Stammes beim Eintritt desselben in die Zungenwurzel, und dringen hier, unter weiterer Verästelung und sich vielfach mit einander verbindend, durch die Muskelsubstanz bis zur Schleimhaut, unter welcher sie ein reiches Geflecht bilden, das theilweis in der Mittellinie mit dem der andern Seite zusammenhängt.

*) Carl Sam. Andersch (1732-77), ein verdienter Nervenanatom, Schüler Haller's, gest. zu Königsberg in Pr., ist der Entdecker dieses Ganglion. Von seinem Neffen E. Ph. Andersch edirt, erschien in posthumer Ausgabe sein *Tract. anat.-physiol. de nervis c. h. aliquibus*. *Regiom.* 1797, 8.

**) Ludwig Jacobson (1783-1843), Regimentschirurg und charakt. Prof. zu Kopenhagen, lieferte zuerst eine ausführliche Beschreibung dieses Nervenastes (*Nova acta soc. med. Hafniensis, vol.* I. 1818), von welchem indefs schon bei früheren Anatomen sich Andeutungen vorfinden.

Sie haben ihre Verbreitung in der Schleimhaut des ganzen hintern Theils der Zunge, rückwärts bis über die vordere Fläche des Kehldeckels, nach vorn bis zu den *Papillae circumvallatae*, sowie an diesen selbst, in welche sie mit besonders zahlreichen und ansehnlichen Fäden eintreten, und besitzen an ihren Endzweigen, sowohl an den der Schleimhaut angehörenden, als an denen der Papillen, viele mikroskopische Ganglien. — Einige Anatomen beschreiben einen, sich bis zur Zungenspitze fortsetzenden, Endfaden des *N. glossopharyngeus*, in welchen die letzterem durch den erwähnten anastomotischen Zweig des *N. facialis* zugeführten Elemente übergehen sollen.

10. Nervus vagus.

Der *N. vagus s. pneumogastricus, s. Par decimum* (herumschweifender oder Lungenmagennerv) entsteht an der Seite des verlängerten Marks, unmittelbar unter dem Ursprung des 9. und über dem des 11. Hirnnerven, und tritt aus dem Corpus restiforme, dicht hinter der Olive, mit etwa 10-15 Fäden hervor, welche sich in centraler Richtung theilweis zur *Ala cinerea* am Boden der Rautengrube verfolgen lassen. Der ziemlich starke, platte Strang, zu welchem die Wurzelfäden sich alsbald vereinigen, zieht unter und hinter der Flocke aus- und vorwärts zum vordern Theile des *For. jugulare*, in das er unter einer fast rechtwinkeligen Umbiegung eintritt, und geht durch dasselbe, hinter dem *N. glossopharyngeus* und vor dem *N. accessorius*, mit diesem in einer eignen scheidenförmigen Fortsetzung der Dura mater eingeschlossen, zum Schädel hinaus, um dann, nach Vereinigung mit dem inneren Aste des letztgenannten Nerven, längs dem Halse und durch die Brusthöhle bis in den obern Theil der Bauchhöhle hinabzusteigen; innerhalb des Jugularloches bildet der Nerv einen, seine ganze Dicke einnehmenden, rundlichen Knoten, *Ganglion jugulare n. vagi* (Jugular- oder Wurzelknoten), und in einiger Entfernung unterhalb der Schädelbasis, in der Gegend vor den Querfortsätzen der zwei obersten Halswirbel, findet sich an ihm eine zweite, etwa $^1/_2$'' lange, spindelförmige Anschwellung, *Plexus nodosus s. gangliiformis* (Knotengeflecht oder Stammknoten), erzeugt durch netzartige Verflechtung seiner Nervenbündel und Einlagerung von Nervenzellen in die Maschenräume derselben. Während seines Verlaufs am Halse liegt der Vagus zuerst vor dem *N. hypoglossus*, welcher sich um seinen hintern Rand nach aufsen herumschlägt, und vor der *V. jugularis interna*, tritt dann an die innere Seite der letztern, und zieht hierauf hinter und zwischen der *V. jugularis comm.* und *Carotis comm.*, in deren Scheide mit eingeschlossen, senkrecht abwärts zur obern Brustapertur, durch welche er, nach aufsen von der *Carotis communis*, hinter der *V. anonyma* hindurchgeht. In die Brusthöhle eingetreten, wo der rechte Vagus zuerst vor dem Anfange der *A. subclavia dextra*, dann an der Aufsenseite der *A. anonyma*, der linke anfangs zwischen der *A. subclavia* und *Carotis sinistra*, hierauf vor dem Ende des *Arcus aortae*, nach aufsen vom *Lig. arteriosum* oder *Ductus Botalli*, niedersteigt, begeben sich beide Stämme über den Bronchus ihrer Seite weg rückwärts in den hintern Mittelfellraum, treten hier, indem sie, je weiter nach unten, sich immer mehr einander nähern, an die Speiseröhre, und gehen mit dieser, der rechte allmälig zur hintern, der linke zur vordern Seite derselben gelangend und sich an sie als je ein, zum Theil plexusartig geformter Strang (*Chorda oesophagea*) fest anschliefsend, abwärts zum Zwerchfell und durch dessen Hiatus oesophageus hindurch zur Cardia des Magens, wo sie sich in ihre Endzweige auflösen. — Die Aeste des Vagus in diesem ausgedehnten Verlaufe sind:

1. *N. durae matris* (Nerv für die harte Hirnhaut), ein feines Fädchen, welches vom vordern Umfang des *Ganglion jugulare* abgeht, in der äufsern Wand der fibrösen Scheide des Vagus rückwärts zieht und sich in zwei Aestchen spaltet, ein kleineres für den *Sinus occipitalis*, ein gröfseres für den untern Theil des *Sinus transversus* (Arnold).

2. *R. auricularis n. vagi* (Ohrast des Vagus). Derselbe entspringt ebenfalls vom *Ganglion jugulare* oder dicht darunter, empfängt alsbald einen Faden vom *Ganglion petrosum* des *N. glossopharyngeus*, begiebt sich, um die Aufsenfläche des *Bulbus venae jugularis* herum, in der *Fossa jugularis* des Felsenbeins nach hinten und aufsen, gelangt dann, den *Canaliculus mastoideus* durchziehend, in das Ende des Falloppischen Kanals, wo er durch ein auf- und ein absteigendes Fädchen mit dem *N. facialis* zusammenhängt, weiterhin durch die Substanz des Warzenfortsatzes zur Gegend hinter dem äufsern Ohr, und vertheilt sich, daselbst nahe der knöchernen Ohrmündung hervortretend, in der Haut der hintern untern Wand des äufsern Gehörgangs und der Ohrmuschel.

3. Verbindungsfäden vom und zum Vagus, in der Strecke vom *Ganglion jugulare* bis ans untere Ende des *Plexus nodosus*, mit *a*) dem obersten Halsknoten des Sympathicus, ferner bisweilen mit *b*) dem *N. glossopharyngeus*, *c*) dem *N. hypoglossus*, *d*) dem *R. descendens colli* und

e) dem sympathischen Geflecht an der Bifurcation der Carotis.

4. ***Rr. pharyngei n. vagi*** (Schlundäste des Vagus), gewöhnlich zwei, ein gröfserer oberer und ein kleinerer unterer, entspringen am *Plexus nodosus* und über diesem, meistens der erstere da, wo der innere Ast des Accessorius sich an den Vagus anschliefst, grofsentheils als unmittelbare Fortsetzung desselben, der letztere unweit von der Abgangsstelle des *N. laryngeus superior*, ziehen zwischen der *Carotis interna* und *externa* hindurch schräg vor- und abwärts zur Seitenwand des Schlundkopfs, wo sie sich in dessen Muskeln und Schleimhaut, sowie in den angrenzenden Gaumenmuskeln verbreiten, und erzeugen, sich vielfach unter einander und mit den gleichnamigen Zweigen des *N. glossopharyngeus* und des *Ganglion cervicale supremum* des Sympathicus verbindend, zur Seite des mittlern Schlundkopfschnürers ein Geflecht, *Plexus pharyngeus* (Schlundgeflecht), das gewöhnlich mit einem kleinen Knötchen (*Ganglion pharyngeum*) versehen ist.

5. *N. laryngeus superior* (oberer Kehlkopfnerv), ein ziemlich starker Nerv, kommt vom untern Theil des *Plexus nodosus*, verläuft, an der innern Seite der *Carotis int.* weg, schräg nach unten und vorn gegen den Kehlkopf, hierbei Verbindungen eingehend mit Fäden vom *Ganglion cervicale supremum* des Sympathicus, bisweilen mit dessen *R. cardiacus superior*, und theilt sich früher oder später in zwei Aeste, einen kleinern äufsern und einen gröfsern innern. *a*) Der *R. externus* zieht, unter Aufnahme eines oder einiger Fäden vom obersten Halsknoten, zur Seite des Schildknorpels am *M. constrictor pharyngis inferior*, diesen versorgend, abwärts, und verbreitet sich, in mehrere Zweige getheilt, im *M. cricothyreoideus*. *b*) Der *R. internus* begiebt sich in fast horizontaler Richtung zur Gegend unter dem grofsen Zungenbeinhorn gegen den äufsern Rand des *M. thyreohyoideus*, dringt unter diesem, in Begleitung der *A. laryngea sup.*, durch die *Membrana thyreohyoidea* ins Innere des Kehlkopfs, und zerfällt in zwei Hauptäste, von denen der obere sich vornehmlich in der Schleimhaut des Kehldeckels ausbreitet, der untere die Schleimhaut vom Kehlkopfeingange bis hinab zur Stimmritze versorgt, ferner Fädchen an die *Mm. ary-* und *thyreoëpiglotticus* und den *M. arytaenoideus transversus* abgiebt, und durch einen dünnen Zweig, der auf dem *M. crico-arytaenoideus posticus* herabsteigt, mit dem *N. laryngeus inferior* anastomosirt.

6. *N. laryngeus inferior s. recurrens* (unterer oder rückwärtslaufender Kehlkopfnerv), der ansehnlichste Ast des Vagus und merkwürdig wegen seines retrograden Verlaufs, entspringt von jenem im obern Theil der Brusthöhle, rechterseits vor und unter dem Anfange der *A. subclavia dextra*, linkerseits, bedeutend

Fig. 205.

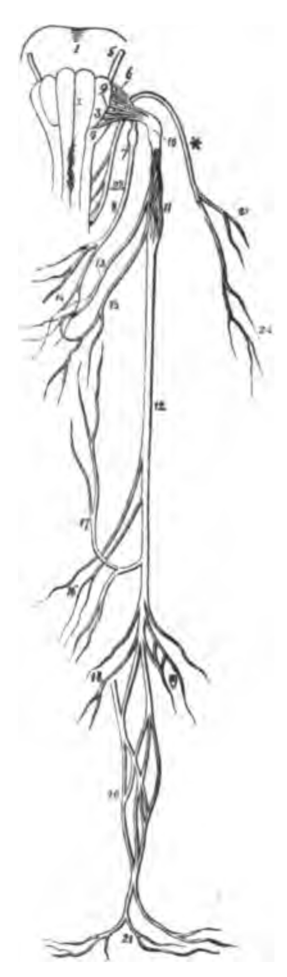


Fig. 205. Der untere Theil des Mittelgehirns mit den an ihm entspringenden und durch das Jugularloch zur Schädelhöhle hinaustretenden Hirnnerven. — 1. Pons. 2. Pyramide, 3. Olive, und 4. Corpus restiforme des verlängerten Marks. 5. N. facialis. 6. Wurzel des N. glossopharyngeus; 7. Ganglion petrosum, und 8. Stamm des Nerven. 9. Ursprung des N. vagus; 10. dessen Ganglion jugulare, und 11. Plexus nodosus s. ganglioformis; 12. Halstheil des Vagus; 13. Rr. pharyngei n. vagi, sich mit den gleichnamigen Zweigen des N. glossopharyngeus im Plexus pharyngeus (14) vereinigend; 15. N. laryngeus superior; 16. Rr. cardiaci des Vagus; 17. N. laryngeus inferior s. recurrens; 18. Rr. pulmonales anteriores; 19. Rr. pulmonales posteriores; 20. am Oesophagus sich hinziehender Abschnitt des Vagus, und 21. Endtheilung desselben an der Cardia des Magens. 22. Ursprung des N. accessorius Willisii; 23. die von dessen äufserem Aste (•) zum M. sternocleidomastoideus tretenden Zweige, und 24. seine Endausbreitung im M. cucullaris.

tiefer, vor dem Ende des *Arcus aortae*, nach aufsen vom Ansatze des arteriösen Bandes, gelangt, sich um die untere Seite des bezüglichen Gefäfsstammes nach hinten und oben herumschlagend, dann hinter der entsprechenden *Carotis communis* aufsteigend, an die Seite der Luftröhre, und zieht hierauf neben und hinter dieser, in der Furche zwischen ihr und der Speiseröhre, weiter aufwärts gegen den Kehlkopf, in welchen er schliefslich, den untern Schlundkopfschnürer durchbohrend, hinter dem untern Horn des Schildknorpels eindringt. In seinem Verlaufe entsendet der Nerv gleich anfangs einige *Rr. cardiaci* zum Herzgeflecht, ferner zahlreiche *Rr. tracheales* und *oesophagei* an die Trachea und die obere Hälfte des Oesophagus, empfängt einen Verbindungsfaden vom untersten Halsknoten des Sympathicus, und verbreitet sich mit dem Endtheile an sämmtlichen eignen Kehlkopfmuskeln, ausgenommen den *M. cricothyreoideus,* nämlich an den *Mm. cricoarytaenoideus lateralis et posticus, thyreoarytaenoideus, arytaenoideus transversus* und *epiglottidis,* wie auch mit einigen Aestchen in der Schleimhaut unterhalb und an der Stimmritze, worunter ein längerer Faden, der mit dem absteigenden Zweige vom innern Ast des *N. laryngeus superior* anastomosirt.

7. *Rr. cardiaci* (Herzäste), stärkere und schwächere Fäden in wechselnder Zahl, von denen die einen (2-3) vom Halstheil des Vagus während seines Verlaufs am hintern seitlichen Umfange der Carotis communis entstehen und längs dieser, dann rechterseits vor der *A. anonyma,* linkerseits vor dem *Arcus aortae* zur Brusthöhle niedersteigen, die andern (3-4) vom Anfange des *N. laryngeus inferior,* auch wohl unterhalb desselben vom Stamm des Vagus abgehen, und welche sich, unter geflechtartiger Verbindung mit einander und mit den gleichnamigen Zweigen des Sympathicus, zum *Plexus cardiacus* (s. Sympathicus) begeben.

8. *Nn. pulmonales s. bronchiales* (Lungennerven) entstehen beim Uebertritt des Vagus über den Bronchus in den hintern Mittelfellraum, und scheiden sich in 3-4 dünnere vordere, welche vor, und eine gröfsere Anzahl stärkerer hinterer, welche hinter dem Bronchus herabsteigen, jene sich zum vordern, diese zum hintern Lungengeflecht (*Plexus pulmonalis anterior et posterior*), mit einander vereinigend. Das hintere Geflecht, in welches auch Fäden von den drei oder vier obern Brustganglien eintreten, ist weit gröfser als das vordere, und hängt einwärts, am Theilungswinkel der Trachea, mit dem der andern Seite zusammen, wobei die Zweige des rechten und des linken Vagus einander durchkreuzen und ein derartiger Faseraustausch stattfindet, dafs zu jeder Lunge Elemente aus beiden Vagusstämmen gelangen. Die Aeste der Lungengeflechte vertheilen sich, an der entsprechenden Seite der Lungenwurzel hinziehend, vornehmlich an der Wandung des Bronchus und seiner Verzweigungen, mit denen sie in die Lungensubstanz eintreten, und an der rechten Seite geht aufserdem ein feiner Zweig (*R. pericardiacus*), der vor der Lungenwurzel herabsteigt, zum Ende der obern Hohlvene und dem angrenzenden Theil des äufsern Pericardium.

9. *Nn. oesophagei* (Speiseröhrennerven), zahlreiche Fäden, welche der Vagus im Verlaufe längs der Speiseröhre abgiebt und die an dieser, unter weiterer Verästelung und sich vielfach unter einander, sowie mit denen der andern Seite verbindend, ringsum hinziehen. Sie erzeugen hierdurch ein die Speiseröhre bis an das Ende hinab umstrickendes Geflecht, *Plexus oesophageus* (Speiseröhrengeflecht), in welchem die Fasern beider Vagusstämme sich innig vermischen und gegenseitig kreuzen, und aus dem überall zarte Fäden an die Wand der Speiseröhre treten, wo sie sich in der Muskel- und Schleimhaut verbreiten.

Der Endtheil des Vagus gelangt als Fortsetzung des *Plexus oesophageus*, nach seinem Durchgang durch das Zwerchfell, zunächst an die Cardia des Magens, von wo aus alsdann beide Vagi, die inzwischen ihre Lage derart verändert haben, dafs der linke zum vordern, der rechte zum hintern geworden, sich in ungleicher Weise weiter ausbreiten. Der dünnere vordere Nerv, welcher öfters in 2-3 Aeste gespalten in die Bauchhöhle eintritt, steigt vor der Cardia herab, und begiebt sich, nach vorgängiger Geflechtbildung, *Plexus gastricus anterior,* oder ohne solche, theils mittelst strahlig divergirender Zweige, an welche Fäden vom Plexus coronarius des Sympathicus sich anschliefsen, zur vordern Magenwand (*Rr. gastrici*), theils mittelst einer Anzahl Zweige, welche an der kleinen Curvatur des Magens im Omentum minus aufsteigen, zur Leber (*Rr. hepatici*). Der um das Doppelte stärkere hintere Nerv tritt, und zwar stets als ungetheilter Stamm, an die hintere Seite der Cardia, und verbreitet sich weiterhin in der Weise, dafs nur ein kleiner Theil, öfters ebenfalls sich zuvor in ein Geflecht, *Plexus gastricus posterior,* auflösend, in die hintere Wand des Magens bis unterhalb der Mitte ausstrahlt, der weit gröfsere übrige Theil dagegen längs der *A. coronaria ventriculi sinistra* sich zum *Plexus coeliacus* des Sympathicus begiebt und entweder ganz in diesen übergeht oder sich nur theilweis in das *Ganglion semilunare dextrum* einsenkt,

während der Rest in Zweige zerfällt, die sich nach rechts und nach links mit den bezüglichen Gefäfsen direkt zu den Chylificationsorganen (Leber, Milz, Niere, Nebenniere, Pancreas und Dünndarm) erstrecken.

11. Nervus accessorius.

Der *N. accessorius s. accessorius Willisii s. Par undecimum* (Beinerv) entspringt vom Halstheil des Rückenmarks und von der Medulla oblongata, von ersterem mittelst einer Reihe von 8-9 dünnen Fäden, die aus dem Seitenstrange, dicht vor den hintern Wurzeln der fünf bis sieben obern Cervicalnerven, hervortreten und centralwärts zum grauen Kern, nach Einigen bis hinab in die Gegend der Lendenanschwellung, sich verfolgen lassen, vom verlängerten Mark mittelst 3-4 Fädchen, welche vom Corpus restiforme, unmittelbar unter dem Ursprung des Vagus, abgehen und, nach der Tiefe hin, sich in die Nähe des Vaguskerns zum Boden der Rautengrube erstrecken. Durch das successive Aneinandertreten dieser Wurzelfäden, von denen der unterste und längste eine ziemlich senkrechte, die folgenden eine schräg nach aufsen aufsteigende, und die obersten eine fast horizontale Richtung haben, entsteht ein dünner, von unten nach oben allmälig an Stärke zunehmender Stamm, welcher im Rückgratskanal, zwischen den beiden Reihen der Spinalnervenwurzeln, hinter dem *Lig. denticulatum,* emporsteigt, hierbei öfters von der hintern Wurzel des 1. Halsnerven, seltner auch von der des 2. und 3., einen Faden aufnehmend, dann durch das grofse Hinterhauptsloch, hinter der *A. vertebralis,* in die Schädelhöhle eintritt, und hier alsbald im Bogen sich nach aufsen zum *For. jugulare* begiebt, durch welches er, dicht hinter dem Vagus und mit ihm in derselben scheidenförmigen Fortsetzung der harten Hirnhaut eingeschlossen, den Schädel wieder verläfst. Beim Austritt aus jener Oeffnung, nahe unter dem Jugularknoten des Vagus, spaltet sich der Beinerv in zwei Aeste, einen kleinern innern und einen weit gröfsern äufsern.

a) Der innere oder vordere Ast (*R. internus s. anterior*) tritt alsbald zum Stamm des Vagus, mit welchem er sich dicht über dem *Plexus nodosus* vereinigt, und führt diesem Elemente zu, von denen die einen mit dessen Bestandtheilen sich innig verflechten, die übrigen an der Aufsenseite desselben herabsteigen, um sich unmittelbar in die Schlundäste des Vagus, namentlich den obern, fortzusetzen.

b) Der äufsere oder hintere Ast (*R. externus s. posterior*), welcher die Fortsetzung des Stammes darstellt, begiebt sich um den vordern und äufsern Umfang der *V. jugularis interna* herum, oder an deren innerer Seite vor dem Querfortsatz des Atlas vorbei, nach hinten, aufsen und unten, tritt zuerst, nach Bildung einer Anastomose mit dem vordern Aste des 3. Halsnerven, unter den *M. sternocleidomastoideus,* dem er einige Zweige ertheilt, gelangt dann, an der Grenze zwischen dem obern und mittlern Drittel dieses Muskels, indem er ihn durchsetzt oder unter seinem hintern Rande weggeht, in die Oberschlüsselbeingrube und zieht längs dieser, sich durch Aufnahme von je einem Zweige aus dem vordern Aste des 3. und des 4. Halsnerven verstärkend, weiter ab- und rückwärts, in der Richtung gegen das Acromion, zur Innenfläche der Nackenportion des *M. trapezius,* um in diesem, in mehrere Zweige getheilt, zu enden.

12. Nervus hypoglossus.

Der *N. hypoglossus s. Par duodecimum* (Zungenfleisch- oder Unterzungennerv) entsteht vom seitlichen Umfange des verlängerten Marks mit 10-12 Fäden, welche in der Furche zwischen Pyramide und Olive, bis nahe an den Ursprung des ersten Halsnerven hinab, in gleicher Ebene mit den hintern Spinalnervenwurzeln, hervortreten, und deren Elemente sich centralwärts, theilweis durch die Substanz der Olive, gegen das untere Ende der Rautengrube zum Anfange der *Eminentia teres* verfolgen lassen, woselbst sie zum Theil von der einen auf die andere Seite übergehen sollen. Die fächerartig angeordneten Wurzelfäden, an deren einem mitunter ein kleines Ganglion vorkommt, begeben sich, meist hinter der *A. vertebralis* weg, convergirend nach aufsen zum *For. condyloideum anterius* des Hinterhauptsbeins, durchbohren in dessen Nähe, gewöhnlich in zwei Bündel gesondert, die Dura mater, und vereinigen sich zu einem, etwa 1''' starken, cylindrischen Stamme, welcher durch jenen Knochenkanal, in demselben von einem kleinen Venenkranz (*Circellus venosus hypoglossi*) umgeben, hindurchgeht und so die Schädelhöhle verläfst. Nach dem Austritt aus dieser zuerst innen neben dem *N. vagus* befindlich, bald aber hinten um dessen *Plexus nodosus* herum sich nach aufsen schlagend, steigt der Nerv an der innern Seite des hintern Bauchs des *M. digastricus maxillae inf.,* zwischen *Carotis int.* und *V. jugularis int.,* fast senkrecht herab, wendet sich unterhalb jenes Muskelbauchs in einem abwärts convexen Bogen (*Arcus hypoglossi*) nach vorn, und gelangt, an der äufsern Seite der *Carotis*

externa vorbeiziehend, zum grofsen Zungenbeinhorn, über welchem, nach aufsen vom *M. hyoglossus*, er seinen Lauf nach vorn und oben fortsetzt, um schliefslich, in zahlreiche stärkere und schwächere Fäden, *Rr. linguales* (Zungenäste), gespalten, in die untere Seite der Zunge einzutreten. Hier verbreiten sich dieselben in sämmtlichen Zungenmuskeln, nämlich in den *Mm. styloglossus*, *genioglossus*, *hyoglossus* und *lingualis*, sowie im *M. geniohyoideus*, und der zu letzterem tretende Zweig bildet bisweilen mit dem der andern Seite eine bogenförmige Verbindung.

Im Anfange seines Verlaufs unterhalb des Schädels geht der Zungenfleischnerv Verbindungen ein: *a*) mit dem *Ganglion cervicale supremum* des Sympathicus, von dessen oberem

Fig. 206.

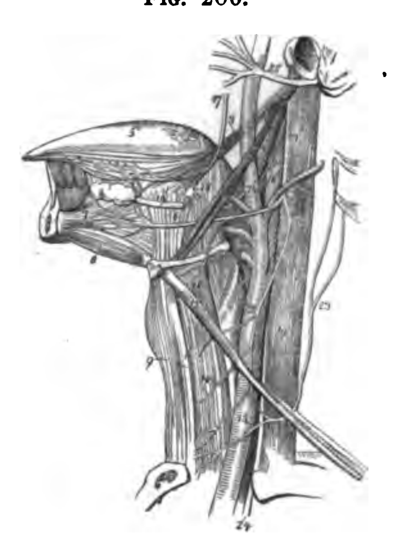


Fig. 206. Seitenansicht des Bodens der Mundhöhle und der Halsgegend, mit den Zungennerven. — 1. Warzentheil des Schläfenbeins. 2. M. stylohyoideus. 3. M. styloglossus. 4. M. stylopharyngeus. 5. Rücken der Zunge. 6. M. hyoglossus. 7. M. genioglossus. 8. M. geniohyoideus. 9. M. sternohyoideus. 10. M. sternothyreoideus. 11. M. thyreohyoideus. 12. M. omohyoideus. 13. A. carotis communis. 14. V. jugularis communis. 15. Aeufsere, und 16. innere Carotis. 17. N. lingualis vom 3. Ast des Trigeminus; 18. Ganglion submaxillare. 19. Wharton'scher Gang, im vordern Theil bedeckt von der Unterzungendrüse. 20. N. glossopharyngeus, sich zwischen Carotis interna und externa hindurch zur Wurzel der Zunge begebend. 21. N. hypoglossus, in seinem bogenförmigen Verlauf um die Aufsenseite der Carotis externa, unterhalb des Ursprungs der Aa. occipitalis und maxillaris ext., zur untern Seite der Zunge; 22. R. descendens hypoglossi s. colli, mit welchem der absteigende Zweig vom vordern Ast des dritten Cervicalnerven (23) sich zur Ansa hypoglossi vereinigt. 24. N. vagus, beim Eintritt in die Brusthöhle. 25. Stamm des N. facialis, quer am Antlitz hinziehend.

Ende ein Faden sich schräg rück- und aufwärts zum Stamm des Hypoglossus begiebt; *b*) mit dem 1. und 2. Cervicalnerven, welche ihm je einen Zweig aus dem vordern Ast zusenden und deren ersterer auch wohl schon an der Wurzel durch ein Fädchen mit ihm zusammenhängt; *c*) bisweilen mit dem *Plexus nodosus* des Vagus, dessen zu ihm tretende Fädchen indefs gewöhnlich bald wieder zu ihrem Stamme zurückkehren; und an seinem Endtheile anastomosirt er *d*) mit dem *R. lingualis* des Trigeminus, von welchem er einen Faden aufnimmt, der innerhalb seiner Scheide in centraler Richtung verläuft. Sämmtliche von diesen verschiedenen Quellen zu ihm gelangende Elemente begleiten den Hypoglossus jedoch nur eine Strecke weit, und verlassen ihn dann wieder, sich an bestimmten Punkten als seine scheinbaren Aeste von ihm ablösend.

Eine derartige Abzweigung, von dem rückläufigen Faden des Lingualis, vielleicht auch von den Verstärkungsfädchen aus dem Sympathicus herrührend, bildet zunächst ein Aestchen, welches im *For. condyloideum ant.* vom Stamme des Hypoglossus abgeht und sich in feine Reiser spaltet, die theils von jenem Kanal aus im Knochen, theils am *Sinus circularis* des Hinterhauptsloches sich ausbreiten. Andere Fädchen ähnlichen Ursprungs, welche etwas tiefer unten den Hypoglossus verlassen, treten, sich rückwärts wendend, zum angrenzenden Theil der *V. jugularis int.*, öfters gleichzeitig mit direkt vom obersten Halsknoten zu dieser gelangenden sympathischen Fäden. Endlich gehört hierher ein für die untern Zungenbeinmuskeln bestimmter, als *R. descendens hypoglossi s. colli* bezeichneter, langer, dünner Nerv, welcher aus den in die Scheide des Hypoglossus eintretenden Zweigen des vordern Astes der beiden obersten Cervicalnerven gebildet ist und von jenem, in der Regel am Anfange seines Bogens, unterwärts abgeht. Derselbe zieht, meist auf der *Carotis interna* und *communis* aufliegend, fast senkrecht am Halse bis etwa zur Mitte desselben herab, wo er mit einem, auf oder neben der *V. jugularis comm.* herabsteigenden Zweige vom vordern Aste des 3. Cervicalnerven, gewöhnlich zu einem Bogen (*Ansa hypoglossi*), öfters unter Bildung eines Geflechts, sich vereinigt, und entsendet Zweige, hauptsächlich von dieser Verbindung aus, theils zum obern Bauch des *M. omohyoideus*, theils zu den *Mm. sternohyoideus* und *sternothyreoideus*, während der *M. thyreohyoideus* von einem besondern Zweige (*R. thyreohyoideus*) versorgt wird, welcher, ebenfalls von den Cervicalnerven stammend, aber erst am mittlern Theil des Hypoglossusbogens sich von dessen convexer Seite ablösend, über das grofse Zungenbeinhorn weg zu dem genannten Mus-

kel herabsteigt. In seltnen Fällen geht vom *R. descendens* ein Aestchen zum *N. phrenicus*, und mitunter entsendet er einen Zweig (*R. cardiacus*) abwärts zum Herzgeflecht, wahrscheinlich gebildet aus Elementen, die ihm durch Fädchen vom obersten Halsknoten, auch wohl vom Vagus, welche manchmal in seine Scheide eintreten, zugeführt werden.

B. Von den Rückenmarksnerven.

Die Rückenmarks- oder Spinalnerven (*Nn. spinales*) gehen beiderseits vom Rückenmark nach der ganzen Länge desselben ab, und wenden sich nach aufsen zu den Seitenöffnungen zwischen den wahren und falschen Wirbeln (Zwischenwirbellöcher), durch welche sie die Rückgratshöhle verlassen. Es finden sich deren in der Regel 31 Paare, und diese zerfallen, nach den Gegenden der Wirbelsäule gesondert, an denen sie austreten, in 8 Hals-, 12 Rücken-, 5 Lenden- und 5 Kreuznerven und 1 Steifsnerv.

Sie entspringen sämmtlich mit je zwei Wurzeln, einer vordern und einer hintern, jene aus Bewegungs-, diese aus Empfindungsfasern gebildet, und daher erstere auch als motorische, letztere als sensible Wurzel bezeichnet. Die beiden Wurzeln sind in die entsprechenden Seitenfurchen des Rückenmarks eingepflanzt, und beginnen in diesen mit je einer Reihe von 5-10 fächerartig angeordneten, feinen Fäden, welche in der früher angegebenen Weise (s. S. 1000) an die Elemente des Markes sich anschliefsen. Zwischen den beiden Wurzelreihen, sie durchweg von einander trennend, liegt das *Lig. denticulatum*, und am obern Theil des Halses befindet sich zwischen ihnen auch noch die hinter letzterem aufsteigende Wurzel des *N. accessorius*. Die hintere Wurzel ist an allen Spinalnerven, mit Ausnahme des ersten, gröfser als die vordere, und sie übertrifft diese an den untern Hals-, sowie an den letzten Lenden- und obersten Kreuznerven, wo die Verschiedenheit am ansehnlichsten ist, um das Doppelte und darüber; ziemlich häufig, namentlich in der Halsgegend, stehen die hintern Wurzeln benachbarter Nerven, seltner die vordern, durch Fäden mit einander in Verbindung. An der Abgangsstelle vom Rückenmark in der Breite seines Seitenstranges von einander abstehend, ziehen die beiden Nervenwurzeln, unter immer dichterem Zusammenrücken ihrer Bündel, convergirend durch den Subarachnoidealraum gegen das bezügliche Intervertebralloch, die obersten in horizontaler, die folgenden, entsprechend der zunehmenden Gröfse des Abstandes zwischen Ursprungs- und Austrittsstelle, in immer mehr absteigender, bis zuletzt ganz senkrechter Richtung, und werden demnach in gleichem Maafse die Wurzeln der einzelnen Nerven, je weiter nach unten, successiv immer länger. Die sehr langen Wurzeln der Lenden-, Kreuz- und Steifsnerven, deren Ursprünge am untern Theil des Rückenmarks dicht zusammengedrängt liegen, begeben sich, über dieses unterwärts mehr oder minder weit hinwegreichend, neben dem *Conus medullaris* und dem *Filum terminale* entlang in abwärts convexen Bögen zu ihren Ausgangsöffnungen, und bilden, von beiden Seiten vereint, einen büschelartigen Anhang des Rückenmarks, *Cauda equina* (Pferdeschweif) genannt, welcher den Sack der Dura mater von der Höhe des 2. oder 1. Lendenwirbels bis hinab ans Ende ausfüllt.

In der Nähe ihres Intervertebralloches angelangt, durchsetzen beide Wurzeln, unweit von einander oder gemeinsam, die Dura mater, von der sie hierbei einen scheidenförmigen Ueberzug erhalten, und verschmelzen dann, sich dicht an einander legend, zu einem einfachen Strang. Unmittelbar vor dieser Vereinigung verdickt sich die hintere Wurzel zu einem, je nach der Stärke des betreffenden Nerven verschieden

Fig. 207.

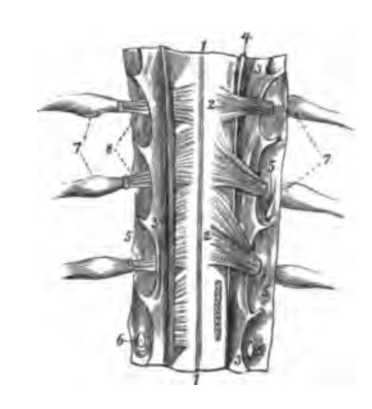


Fig. 207. Ein Stück vom Halstheil des Rückenmarks mit den Anfängen der Spinalnerven, von hinten. — 1,1. Hintere Medianfurche des Rückenmarks. 2,2. Hintere Nervenwurzeln, mit ihren fächerartig angeordneten Ursprungsfäden. 3,3. Lig. denticulatum, zwischen den beiden Wurzelreihen sich hinziehend, und dahinter 4. Anfangstheil des N. accessorius. 5,5. Sack der Dura mater, von hinten geöffnet und beiderseits zurückgeschlagen; 6,6. Oeffnungen derselben zum Durchtritt für die Nervenwurzeln. 7,7. Ganglion an der hintern Spinalnervenwurzel. 8. Vordere Wurzel, durch Abtragung des Anfangs der entsprechenden hintern Wurzel freigelegt.

grofsen, länglichrunden Knoten, **Spinalknoten** (*Ganglion spinale s. intervertebrale*), in welchem die eintretenden Wurzelfasern theils blofs an den Ganglienzellen vorbeizugehen, theils mit denselben in Verbindung zu treten scheinen, wie auch vielleicht neue Fasern an jenen entstehen mögen. Die Ganglien der Hals-, Brust- und Lendennerven liegen in den Zwischenwirbellöchern, die der Kreuz- und Steifsnerven aber noch innerhalb des Rückgratskanals, und das Knötchen des letztgenannten Nerven befindet sich meistens selbst noch im Sacke der Dura mater. Mitunter beobachtet man, aufser diesen constanten, an einzelnen Wurzelbündeln kleine Nebenknötchen (*Ganglia aberrantia*).

Der rundliche Stamm, zu welchem die beiden Wurzeln am äufsern Ende des Ganglion, unter inniger Verflechtung ihrer Fasern, zusammenfliefsen, ist, ebenso wie die Wurzel, an den einzelnen Spinalnerven von sehr verschiedener Stärke, und zwar zeigen sich als die stärksten die an den Anschwellungen des Rückenmarks entspringenden, nämlich die untersten Halsnerven und der letzte Lenden- nebst den beiden obersten Kreuznerven, als die schwächsten der erste Hals-, der letzte Kreuz- und der Steifsnerv. Die Stämme sind überaus kurz und theilen sich alsbald in zwei, ebenfalls aus beiderlei Fasern, motorischen und sensiblen, zusammengesetzte **Aeste**, einen hintern und einen vordern, von denen der erstere bei allen, mit Ausnahme des 1., und ganz besonders des 2. Halsnerven, weit schwächer ist, als der letztere. Die Theilung erfolgt beim Austritt des Stammes aus dem Zwischenwirbelloch, abgesehen von den vier obern Kreuznerven, deren noch innerhalb des Kreuzbeinkanals gelegenen Stämme diesen, schon in ihre beiden Aeste gespalten, durch die vordern und hintern Kreuzbeinlöcher verlassen, während dagegen der 5. Kreuz- und der Steifsnerv erst beim oder nach dem Durchtritt durch die Endöffnung dieses Kanals sich spalten. Die **hintern Aeste** begeben sich rückwärts zu den Muskeln und der Haut an der hintern Seite des Rumpfes, und haben ein verhältnifsmäfsig nur kleines Verbreitungsgebiet und eine ziemlich einfache Anordnung. Die **vordern Aeste**, welche die eigentlichen Fortsetzungen der Stämme bilden, verbreiten sich an der seitlichen und vordern Wand des Rumpfes und an den Extremitäten, die untersten auch an einigen Beckeneingeweiden, und bilden mit einander vielfache Anastomosen, weniger in der Brustgegend, dagegen sehr reichlich in der untern Hals-, der Lenden- und der Kreuzgegend, wo sie sich, an den Abgangsstellen der Extremitätennerven, zu ansehnlichen Geflechten vereinigen.

Beim Austritt aus dem Wirbelkanal steht jeder Spinalnerv durch einen Ast, ***Ramus communicans***, mit dem Grenzstrang des Sympathicus in Verbindung. Derselbe besteht gewöhnlich aus zwei Fäden, einem meist stärkern, welcher sich von dem entsprechenden Ganglion des letztern zu dem Anfange des vordern Spinalastes erstreckt, und einem feinern, der von demselben Ganglion oder dem angrenzenden Theil des Grenzstranges selbst zum Stamm des Spinalnerven vorläuft, in welchen er öfters, in zwei Aestchen gespalten, an getrennten Stellen eintritt; er bildet theils eine Wurzel des Sympathicus, dem er spinale Elemente zuführt, theils vermittelt er den Uebergang von sympathischen Fasern in das Spinalsystem. — Unweit von jenen Verbindungsästen kommt aus den Stämmen der Spinalnerven eine gleiche Anzahl feiner Zweige, welche, nach Aufnahme je eines zarten sympathischen Fädchens von dem entsprechenden Ramus communicans, aus den Zwischenwirbellöchern in den Wirbelkanal treten, wo sie als ***Nn. sinu-vertebrales*** (Knochenblutleiternerven), an der hintern Seite der Wirbelkörper hinziehend und sowohl unter einander, als auch durch Queräste von beiden Seiten zusammenhängend, sich theils in der Substanz der Wirbel, theils an den Venengeflechten und in dem die Rückenmarkshüllen umgebenden Bindegewebe verbreiten.

1. Halsnerven.

Die acht **Hals- oder Nackennerven** (*Nn. cervicales*) entspringen vom Halstheil des Rückenmarks, und ziehen, mit nur kurzen Wurzeln versehen, fast horizontal nach aufsen gegen die seitlichen Oeffnungen des Wirbelkanals, durch welche sie, und zwar der 1. durch den Ausschnitt hinter dem obern Gelenkfortsatz des Atlas, unter der zweiten Biegung der *A. vertebralis*, die fünf folgenden durch die Intervertebrallöcher zwischen den entsprechenden Halswirbeln, hinter der Vertrebralarterie, endlich der siebente und achte, ohne mit letzterer in Berührung zu kommen, jener zwischen dem 6. und 7. Halswirbel, dieser zwischen dem 7. Hals- und 1. Brustwirbel, hervortreten. Der erste Halsnerv, wegen seines Austritts zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbein auch als „*N. suboccipitalis s. infraoccipitalis*“ bezeichnet, weicht darin von den übrigen ab, dafs seine hintere Wurzel weit schwächer ist, als die vordere, auch fehlt jene mitunter scheinbar gänzlich, indem sie eine Strecke weit in der Scheide des *N. accessorius* verläuft, ehe sie, dieselbe wieder verlassend, sich der vordern Wurzel anschliefst;

nicht selten aber erhält der Accessorius wirklich Elemente von obern Halsnerven, und zwar, aufser von der hintern Wurzel des 1., bisweilen von der des 2. oder selbst der des 3. Die Stärke der Halsnerven nimmt ansehnlich, doch nicht gleichmäfsig, in ihrer Reihenfolge von oben nach unten zu, und während der oberste einer der kleinsten Spinalnerven ist, gehören die letzten zu den gröfsten. Ihre Verbreitung mittelst der beiden Aeste, in welche jeder Stamm beim Austritt aus dem Wirbelkanal sich theilt, ist folgende:

Die hintern Aeste des dritten bis achten Halsnerven, sämmtlich von geringem Durchmesser, begeben sich unter den Querfortsätzen der Halswirbel weg stark gebogen nach hinten, treten zunächst zwischen die *Mm. semispinalis* und *transversalis cervicis*, unter Abgabe von Zweigen, welche, nach geflechtartiger Vereinigung unter einander, sich in den genannten, sowie in den übrigen Nackenmuskeln vertheilen, und dringen mit ihren schräg absteigenden Endzweigen, die Aponeurose des *M. trapezius* neben den Dornfortsätzen durchbohrend, gegen die Oberfläche, wo sie in der Haut des Nackens und obersten Theils des Rückens sich ausbreiten. Die hintern Aeste der beiden obersten Cervicalnerven, welche auch, namentlich der des zweiten, sich von denen aller übrigen Spinalnerven darin unterscheiden, dafs sie stärker sind, als die entsprechenden vordern Aeste, haben folgenden Verlauf. Der des ersten Halsnerven wendet sich rückwärts gegen den dreieckigen Raum zwischen den *Mm. obliqui capitis* und *rectus capitis posticus major*, und zerfällt in Zweige, welche diese Muskeln, sowie den *M. rectus capitis posticus minor* und das obere Ende des *M. complexus et biventer cervicis* versorgen und deren einer mit dem hintern Ast des zweiten Halsnerven in Verbindung steht. Dieser letztere, ausgezeichnet durch seine ansehnliche Stärke von durchschnittlich 1''', zieht unter dem *M. obliquus capitis inferior* nach hinten, dann über diesen und den *M. rectus capitis post. maj.* auf- und zugleich einwärts, in welchem Verlauf er an dieselben und an einige angrenzende Nackenmuskeln kleine Zweige giebt und mit den hintern Aesten des 1. und des 3. Cervicalnerven Verbindungen eingeht, gelangt hierauf mit seiner Fortsetzung, das obere Ende des *M. complexus*, dann dasjenige des *M. trapezius* durchbohrend oder dicht neben ihm hervortretend, in der Nähe der *A. occipitalis* unter die Haut, und steigt nunmehr, nach Aufnahme eines Hautzweiges vom hintern Ast des 3. Cervicalnerven, als *N. occipitalis major s. magnus* (grofser Hinterhauptsnerv) auf dem *M. occipitalis*, weiterhin auf der Sehnenhaube, am Hinterhaupt in die Höhe, um sich mit strahlig angeordneten Zweigen, die vielfach unter einander, sowie nach aufsen mit dem *N. occipitalis minor* vom vordern Ast des 3. Cervicalnerven anastomosiren, in der Haut des Hinterhaupts bis hinauf zum Scheitel zu verbreiten.

Die vordern Aeste der Halsnerven, welche, gleich den Stämmen, von oben nach unten immer stärker werden, treten zwischen den vordern und hintern *Mm. intertransversarii*, der des ersten zwischen den *Mm. recti capitis lateralis* und *anticus minor* hervor, und ziehen nach aufsen, um sich, nach mehrfacher Verbindung unter einander, zu ihren Bestimmungsorten zu begeben. Ihre Anordnung ist an den vier oberen Nerven verschieden von der an den vier unteren, und sie zerfallen hiernach in zwei Gruppen, eine kleinere obere und eine weit gröfsere untere, deren jede ein eigenes Geflecht darstellt. An den vier obern Halsnerven theilen sich die vordern Aeste in auf- und absteigende Zweige, durch welche überall die benachbarten unter einander, wie auch der 4. mit dem 5. Halsnerven, in schlingenförmige Vereinigungen (*Ansae cervicales*) zusammentreten, und das von ihnen gebildete Geflecht, *Plexus cervicalis*, liefert die Nerven für den obern Abschnitt des Rumpfes und einen Theil des Kopfes. An den vier untern Halsnerven, deren vordere Aeste unter dem *M. scalenus anterior* weg nach aufsen und unten ziehen, verbinden diese sich unter spitzen Winkeln mit einander und mit dem ersten Brustnerven, und erzeugen durch wiederholte Spaltung und Wiedervereinigung ein weit ansehnlicheres Geflecht, *Plexus brachialis*, aus welchem die Nerven für einen Theil der Brustwand und Schulter und für die ganze obere Extremität hervorgehen.

Der *Plexus cervicalis* (Halsgeflecht) befindet sich zur Seite des Halses, in der obern Hälfte desselben, und ruht auf den tiefen Halsmuskeln, bedeckt, theils von den grofsen Gefäfsstämmen des Halses, theils vom Kopfnicker, diesen jedoch nach aufsen überragend. Er hängt durch mehrere Zweige mit dem obersten Halsknoten des Sympathicus, bisweilen auch mit dem mittlern, zusammen, und geht auch Verbindungen ein mit den *Nn. accessorius* und *hypoglossus*, ihnen Fäden zusendend, welche dieselben jedoch zum Theil späterhin wieder verlassen. Zum Accessorius, und zwar zum äufsern Aste desselben, gelangt hoch oben, vor dessen Eintritt in den Kopfnicker, ein Zweig vom 3. Cervicalnerven, dann, nach seinem Hervortritt unter dem hintern Rande jenes Muskels, ein zweiter stärkerer vom 3. und vom 4., und diese verbreiten sich, theils im Verein mit dem

großen, länglichrunden Knoten, Spinalknoten (*Ganglion spinale s. intervertebrale*), in welchem die eintretenden Wurzelfasern theils bloß an den Ganglienzellen vorbeizugehen, theils mit denselben in Verbindung zu treten scheinen, wie auch vielleicht neue Fasern an jenen entstehen mögen. Die Ganglien der Hals-, Brust- und Lendennerven liegen in den Zwischenwirbellöchern, die der Kreuz- und Steißnerven aber noch innerhalb des Rückgratskanals, und das Knötchen des letztgenannten Nerven befindet sich meistens selbst noch im Sacke der Dura mater. Mitunter beobachtet man, außer diesen constanten, an einzelnen Wurzelbündeln kleine Nebenknötchen (*Ganglia aberrantia*).

Der rundliche Stamm, zu welchem die beiden Wurzeln am äußern Ende des Ganglion, unter inniger Verflechtung ihrer Fasern, zusammenfließen, ist, ebenso wie die Wurzel, an den einzelnen Spinalnerven von sehr verschiedener Stärke, und zwar zeigen sich als die stärksten die an den Anschwellungen des Rückenmarks entspringenden, nämlich die untersten Halsnerven und der letzte Lenden- nebst den beiden obersten Kreuznerven, als die schwächsten der erste Hals-, der letzte Kreuz- und der Steißnerv. Die Stämme sind überaus kurz und theilen sich alsbald in zwei, ebenfalls aus beiderlei Fasern, motorischen und sensiblen, zusammengesetzte Aeste, einen hintern und einen vordern, von denen der erstere bei allen, mit Ausnahme des 1., und ganz besonders des 2. Halsnerven, weit schwächer ist, als der letztere. Die Theilung erfolgt beim Austritt des Stammes aus dem Zwischenwirbelloch, abgesehen von den vier obern Kreuznerven, deren noch innerhalb des Kreuzbeinkanals gelegenen Stämme diesen, schon in ihre beiden Aeste gespalten, durch die vordern und hintern Kreuzbeinlöcher verlassen, während dagegen der 5. Kreuz- und der Steißnerv erst beim oder nach dem Durchtritt durch die Endöffnung dieses Kanals sich spalten. Die hintern Aeste begeben sich rückwärts zu den Muskeln und der Haut an der hintern Seite des Rumpfes, und haben ein verhältnißmäßig nur kleines Verbreitungsgebiet und eine ziemlich einfache Anordnung. Die vordern Aeste, welche die eigentlichen Fortsetzungen der Stämme bilden, verbreiten sich an der seitlichen und vordern Wand des Rumpfes und an den Extremitäten, die untersten auch an einigen Beckeneingeweiden, und bilden mit einander vielfache Anastomosen, weniger in der Brustgegend, dagegen sehr reichlich in der untern Hals-, der Lenden- und der Kreuzgegend, wo sie sich, an den Abgangsstellen der Extremitätennerven, zu ansehnlichen Geflechten vereinigen.

Beim Austritt aus dem Wirbelkanal steht jeder Spinalnerv durch einen Ast, *Ramus communicans*, mit dem Grenzstrang des Sympathicus in Verbindung. Derselbe besteht gewöhnlich aus zwei Fäden, einem meist stärkern, welcher sich von dem entsprechenden Ganglion des letztern zu dem Anfange des vordern Spinalastes erstreckt, und einem feinern, der von demselben Ganglion oder dem angrenzenden Theil des Grenzstranges selbst zum Stamm des Spinalnerven verläuft, in welchen er öfters, in zwei Aestchen gespalten, an getrennten Stellen eintritt; er bildet theils eine Wurzel des Sympathicus, dem er spinale Elemente zuführt, theils vermittelt er den Uebergang von sympathischen Fasern in das Spinalsystem. — Unweit von jenen Verbindungsästen kommt aus den Stämmen der Spinalnerven eine gleiche Anzahl feiner Zweige, welche, nach Aufnahme je eines zarten sympathischen Fädchens von dem entsprechenden Ramus communicans, aus den Zwischenwirbellöchern in den Wirbelkanal treten, wo sie als *Nn. sinu-vertebrales* (Knochenblutleiternerven), an der hintern Seite der Wirbelkörper hinziehend und sowohl unter einander, als auch durch Queräste von beiden Seiten zusammenhängend, sich theils in der Substanz der Wirbel, theils an den Venengeflechten und in dem die Rückenmarkshüllen umgebenden Bindegewebe verbreiten.

1. Halsnerven.

Die acht Hals- oder Nackennerven (*Nn. cervicales*) entspringen vom Halstheil des Rückenmarks, und ziehen, mit nur kurzen Wurzeln versehen, fast horizontal nach außen gegen die seitlichen Oeffnungen des Wirbelkanals, durch welche sie, und zwar der 1. durch den Ausschnitt hinter dem obern Gelenkfortsatz des Atlas, unter der zweiten Biegung der *A. vertebralis*, die fünf folgenden durch die Intervertebrallöcher zwischen den entsprechenden Halswirbeln, hinter der Vertrebralarterie, endlich der siebente und achte, ohne mit letzterer in Berührung zu kommen, jener zwischen dem 6. und 7. Halswirbel, dieser zwischen dem 7. Hals- und 1. Brustwirbel, hervortreten. Der erste Halsnerv, wegen seines Austritts zwischen dem Atlas und dem Hinterhauptsbein auch als „*N. suboccipitalis s. infraoccipitalis*" bezeichnet, weicht darin von den übrigen ab, daß seine hintere Wurzel weit schwächer ist, als die vordere, auch fehlt jene mitunter scheinbar gänzlich, indem sie eine Strecke weit in der Scheide des *N. accessorius* verläuft, ehe sie, dieselbe wieder verlassend, sich der vordern Wurzel anschließt;

ıicht selten aber erhält der Accessorius wirklich Elemente von obern Halsnerven, und zwar, außer von der hintern Wurzel des 1., bisweilen von der des 2. oder selbst der des 3. Die Stärke der Halsnerven nimmt ansehnlich, doch nicht gleichmäßig, in ihrer Reihenfolge von oben nach unten zu, und während der oberste einer der kleinsten Spinalnerven ist, gehören die letzten zu den größten. Ihre Verbreitung mittelst der beiden Aeste, in welche jeder Stamm beim Austritt aus dem Wirbelkanal sich theilt, ist folgende:

Die hintern Aeste des dritten bis achten Halsnerven, sämmtlich von geringem Durchmesser, begeben sich unter den Querfortsätzen der Halswirbel weg stark gebogen nach hinten, treten zunächst zwischen die *Mm. semispinalis* und *transversalis cervicis*, unter Abgabe von Zweigen, welche, nach geflechtartiger Vereinigung unter einander, sich in den genannten, sowie in den übrigen Nackenmuskeln vertheilen, und dringen mit ihren schräg absteigenden Endzweigen, die Aponeurose des *M. trapezius* neben den Dornfortsätzen durchbohrend, gegen die Oberfläche, wo sie in der Haut des Nackens und obersten Theils des Rückens sich ausbreiten. Die hintern Aeste der beiden obersten Cervicalnerven, welche auch, namentlich der des zweiten, sich von denen aller übrigen Spinalnerven darin unterscheiden, daß sie stärker sind, als die entsprechenden vordern Aeste, haben folgenden Verlauf. Der des ersten Halsnerven wendet sich rückwärts gegen den dreieckigen Raum zwischen den *Mm. obliqui capitis* und *rectus capitis posticus major*, und zerfällt in Zweige, welche diese Muskeln, sowie den *M. rectus capitis posticus minor* und das obere Ende des *M. complexus et biventer cervicis* versorgen und deren einer mit dem hintern Ast des zweiten Halsnerven in Verbindung steht. Dieser letztere, ausgezeichnet durch seine ansehnliche Stärke von durchschnittlich 1''', zieht unter dem *M. obliquus capitis inferior* nach hinten, dann über diesen und den *M. rectus capitis post. maj.* auf- und zugleich einwärts, in welchem Verlauf er an dieselben und an einige angrenzende Nackenmuskeln kleine Zweige giebt und mit den hintern Aesten des 1. und des 3. Cervicalnerven Verbindungen eingeht, gelangt hierauf mit seiner Fortsetzung, das obere Ende des *M. complexus*, dann dasjenige des *M. trapezius* durchbohrend oder dicht neben ihm hervortretend, in der Nähe der *A. occipitalis* unter die Haut, und steigt nunmehr, nach Aufnahme eines Hautzweiges vom hintern Ast des 3. Cervicalnerven, als *N. occipitalis major s. magnus* (großer Hinterhauptsnerv) auf dem *M. occipitalis*, weiterhin auf der Sehnenhaube, am Hinterhaupt in die Höhe, um sich mit strahlig angeordneten Zweigen, die vielfach unter einander, sowie nach außen mit dem *N. occipitalis minor* vom vordern Ast des 3. Cervicalnerven anastomosiren, in der Haut des Hinterhaupts bis hinauf zum Scheitel zu verbreiten.

Die vordern Aeste der Halsnerven, welche, gleich den Stämmen, von oben nach unten immer stärker werden, treten zwischen den vordern und hintern *Mm. intertransversarii*, der des ersten zwischen den *Mm. recti capitis lateralis* und *anticus minor* hervor, und ziehen nach außen, um sich, nach mehrfacher Verbindung unter einander, zu ihren Bestimmungsorten zu begeben. Ihre Anordnung ist an den vier oberen Nerven verschieden von der an den vier unteren, und sie zerfallen hiernach in zwei Gruppen, eine kleinere obere und eine weit größere untere, deren jede ein eigenes Geflecht darstellt. An den vier obern Halsnerven theilen sich die vordern Aeste in auf- und absteigende Zweige, durch welche überall die benachbarten unter einander, wie auch der 4. mit dem 5. Halsnerven, in schlingenförmige Vereinigungen (*Ansae cervicales*) zusammentreten, und das von ihnen gebildete Geflecht, *Plexus cervicalis*, liefert die Nerven für den obern Abschnitt des Rumpfes und einen Theil des Kopfes. An den vier untern Halsnerven, deren vordere Aeste unter dem *M. scalenus anterior* weg nach außen und unten ziehen, verbinden diese sich unter spitzen Winkeln mit einander und mit dem ersten Brustnerven, und erzeugen durch wiederholte Spaltung und Wiedervereinigung ein weit ansehnlicheres Geflecht, *Plexus brachialis*, aus welchem die Nerven für einen Theil der Brustwand und Schulter und für die ganze obere Extremität hervorgehen.

Der *Plexus cervicalis* (Halsgeflecht) befindet sich zur Seite des Halses, in der obern Hälfte desselben, und ruht auf den tiefen Halsmuskeln, bedeckt, theils von den großen Gefäßstämmen des Halses, theils vom Kopfnicker, diesen jedoch nach außen überragend. Er hängt durch mehrere Zweige mit dem obersten Halsknoten des Sympathicus, bisweilen auch mit dem mittlern, zusammen, und geht auch Verbindungen ein mit den *Nn. accessorius* und *hypoglossus*, ihnen Fäden zusendend, welche dieselben jedoch zum Theil späterhin wieder verlassen. Zum Accessorius, und zwar zum äußern Aste desselben, gelangt hoch oben, vor dessen Eintritt in den Kopfnicker, ein Zweig vom 3. Cervicalnerven, dann, nach seinem Hervortritt unter dem hintern Rande jenes Muskels, ein zweiter stärkerer vom 3. und vom 4., und diese verbreiten sich, theils im Verein mit dem

Accessorius, theils wieder von ihm abgelöst, im *M. sternocleidomastoideus* und dem Nackentheil des *M. trapezius*. In die Scheide des Hypoglossus tritt ein, aus je einem Zweige des 1. und des 2. Cervicalnerven gebildeter Faden, welcher jenen aber nur bis zum Anfange seines Bogens begleitet, wo er ihn wiederum verläfst, um als sogenannter *R. descendens hypoglossi* abwärts zu ziehen und, mit einem vom 3. Cervicalnerven längs der innern Jugularvene herabsteigenden Äste zur *Ansa hypoglossi* zusammenfliefsend, sich in den untern Zungenbeinmuskeln zu verbreiten (s. S. 1048). — Direkte Zweige gehen vom Plexus cervicalis zu den tiefen Halsmuskeln, so vom 1. Cervicalnerven je ein Zweig zu den *Mm. recti capitis lateralis* und *anticus minor*, von den folgenden solche zu den *Mm. rectus capitis anticus major, longus colli, levator scapulae, splenius colli, scalenus medius* und zum Nackentheil des *trapezius*. Die Hauptmasse dieses Geflechts aber geht in die Bildung folgender, gröfstentheils sensibler Nerven über, an denen jedoch meistens die Abstammung deutlich auf bestimmte Cervicalnerven sich zurückführen läfst.

1. *N. occipitalis minor s. parvus* (kleiner Hinterhauptsnerv), von wechselnder Stärke und nicht selten doppelt, entsteht vom vordern Ast des 3. Cervicalnerven, den ein Zweig vom 2. verstärkt, begiebt sich, unter dem hintern Rande des Kopfnickers oberhalb dessen Mitte hervortretend, an demselben entlang auf dem *M. splenius capitis* fast senkrecht aufwärts zum seitlichen Theil des Hinterhaupts, versorgt die Haut dieser Gegend vom obern Ende des Nackens bis hinauf zum Scheitel und über dem äufsern Ohr, giebt ferner feine Fäden an den *M. occipitalis* und die *Mm. retrahentes auriculae*, und verbindet sich einwärts mit dem *N. occipitalis major*, auswärts mit dem *N. auricularis posterior* vom Facialis und mit dem folgenden Nerven.

2. *N. auricularis magnus* (grofser Ohrnerv) entspringt gänzlich vom 3. Cervicalnerven als stärkster Ast desselben, schlägt sich um den hintern Rand des Kopfnickers, an welchem er unter dem vorigen Nerven hervortritt, zur Aufsenfläche dieses Muskels, und steigt auf letzterer, hinter der *V. jugularis externa*, bedeckt vom *M. subcutaneus colli*, bis unter das Ohrläppchen schräg nach vorn in die Höhe, um sich hier oder schon früher in zwei Aeste, einen kleinern vordern und einen gröfsern hintern, zu spalten. Der vordere Ast begiebt sich zur Gegend vor dem äufsern Ohr, tritt daselbst in die oberflächliche Schicht des untern Abschnitts der Parotis, und verzweigt sich in der Haut auf dieser, wie auch in der des Ohrläppchens und des untern Theils der vordern Fläche der Ohrmuschel. Der hintere Ast zieht hinter dem äufsern Ohr aufwärts, vertheilt sich in der Haut der hintern Fläche der Ohrmuschel und an dem dahinter gelegenen Theil der Kopfhaut, und geht Verbindungen ein mit dem *N. occipitalis minor*, sowie ebenfalls mit dem vom Facialis stammenden *N. auricularis posterior*.

3. *N. superficialis colli s. cervicalis superficialis* (oberflächlicher Halsnerv) hat dieselbe Ursprungsstelle wie der vorige Nerv, unter welchem er am hintern Rande des Kopfnickers zum Vorschein kommt, verläuft, sich ebenfalls um diesen herumschlagend, über die Aufsenfläche dieses Muskels, gekreuzt von der über ihn weggehenden *V. jugularis externa* und bedeckt vom Hautmuskel des Halses, in fast horizontaler Richtung nach vorn, und theilt sich früher oder später in zwei, öfters schon von Anfang an getrennte Aeste, einen meist stärkern obern und einen schwächern untern. Der obere Ast (*N. subcutaneus colli medius*) wendet sich aufwärts zur Submaxillargegend, anastomosirt mit dem *R. subcutaneus colli superior* des Facialis, und verbreitet sich, nach Ertheilung einiger Fäden an den *M. subcutaneus colli*, mit mehrern, diesen durchbohrenden Zweigen in der Haut abwärts von der Basis des Unterkiefers. Der untere Ast (*N. subcutaneus colli inferior*) zieht schräg nach unten, und zerfällt in zahlreiche Zweige, welche ebenfalls theils sich im Hautmuskel des Halses verbreiten, theils zwischen dessen Bündeln hindurchtreten, die Haut der untern Halsgegend versorgend.

4. *Nn. supraclaviculares* (Oberschlüsselbeinnerven), 3-4 an der Zahl, entstehen, bisweilen mit einem gemeinsamen Stämmchen, vom vordern Aste des 4. Cervicalnerven, verlaufen, unter dem hintern Rande des Kopfnickers etwas unterhalb der Mitte hervortauchend, durch die Oberschlüsselbeingrube in divergirender Richtung abwärts, und sondern sich hierbei, unter wiederholter Spaltung, in drei Gruppen, in vordere, mittlere und hintere. Die vordern begeben sich über das Sternalende des Schlüsselbeins und den Clavicularursprung des Kopfnickers weg zur Haut des Brustbeins und der Brustdrüse, die mittlern ziehen über den mittlern Theil des Schlüsselbeins zur Haut der Unterschlüsselbeingegend, endlich die hintern gelangen, über den Schlüsselbeinansatz des Kappenmuskels weggehend, theils zur Haut des Acromion und des Schulterblatts, theils zu letzterem Muskel und dem *M. levator scapulae*.

5. *N. phrenicus s. diaphragmaticus* (Zwerchfellsnerv), auch innrer Athemnerv (*N. respiratorius internus*) genannt, entspringt vom vordern Ast des 4. Cervicalnerven, bisweilen

auch noch vom 3. und 5., selten vom 6., und die vom 3. Cervicalis kommende Wurzel verläuft mitunter durch den sogenannten *R. descendens hypoglossi* oder die *Ansa hypoglossi*. Nahe unter dem vierten Zwischenwirbelloch, etwa in der Höhe des obern Randes des Schildknorpels, beginnend, steigt der durchschnittlich $^3/_4$''' starke Stamm über die vordere Fläche des *M. scalenus anterior* schräg einwärts am Halse herab, tritt innen neben dem Ansatzende dieses Muskels, dicht vor der *A. subclavia*, ein- oder auswärts vom Ursprunge der *A. mammaria int.*, durch die obere Brustapertur in die Brusthöhle, und zieht hier zuerst in einem flachen Bogen über die vordere Seite der Spitze des Pleurasackes einwärts in die Tiefe, sodann, in einiger Entfernung vor der Lungenwurzel, zwischen der Seitenfläche des Herzbeutels und dessen Pleuraüberzug, begleitet von den *Vasa pericardiaco-phrenica* und mit ihnen in fettreiches Bindegewebe eingeschlossen, abwärts bis ans Zwerchfell. Der ziemlich gestreckt verlaufende rechte Zwerchfellsnerv liegt etwas tiefer und zugleich der Mittellinie näher, als der linke, welcher, dem ganzen linken Umfange des Herzbeutels bis hinter die Herzspitze hinab folgend, sich in entsprechend gebogener Richtung hinzieht und den erstern daher beträchtlich an Länge übertrifft. Beim Eintritt in den Brustraum empfängt der Nerv einige sympathische Fäden vom untersten Halsknoten, und im weitern Verlauf durch denselben entsendet er feine Zweige zum parietalen Blatte der Pleura, zur Thymus und zum Herzbeutel. In die Nähe des Zwerchfells angelangt, welches der rechte Phrenicus am äussern Umfang des Foramen quadrilaterum, der linke in der Gegend hinter der Herzspitze erreicht, theilt sich der Stamm in eine Anzahl strahlig aus einander weichender Zweige, welche sich in dem ganzen fleischigen Theil des Zwerchfells, ferner von dessen unterer Fläche aus in der Peritonäalbekleidung derselben und dem serösen Ueberzug der Leber, wie auch mit einigen feinen Fädchen in dem der vordern Bauchwand verbreiten und von denen einer als *R. phrenico-abdominalis* in die Bauchhöhle eindringt, wo er mit dem Sympathicus in Verbindung tritt; das Verhalten dieses letztern Zweigs differirt einigermaafsen an beiden Seiten, und zwar nimmt der vom rechten Stamme kommende seinen Lauf durch das Foramen quadrilaterum, nach aufsen von der untern Hohlvene, dieser hierbei einen, längs ihrem Brusttheil bis zum rechten Vorhof des Herzens sich fortsetzenden Faden abgebend, und geht schliefslich theils in die Bildung des *Ganglion phrenicum*, theils in den gleichnamigen Plexus (s. Sympathicus) über, während der stärkere linke gewöhnlich durch den mittlern linken Schenkel der Pars lumbalis des Diaphragma hindurchgeht und entweder ungetheilt im *Ganglion semilunare* des Plexus coeliacus endet oder in mehrere Ganglien desselben sich einsenkt. — Aufser vom Phrenicus wird das Zwerchfell auch, doch zum weit kleinern Theil, von den fünf untern Intercostalnerven versorgt und ist daher sehr reich an Nerven, welche sich hauptsächlich im Fleische desselben, mit einigen feinen Fädchen aber auch im mittlern sehnigen Theil verbreiten.

Der *Plexus brachialis s. axillaris* (Arm- oder Achselgeflecht) liegt am untern Theil der seitlichen Halsgegend, und hat eine schräg nach aufsen absteigende Richtung, sich durch die Oberschlüsselbeingrube und unter dem Schlüsselbein weg bis hinab in die Achselhöhle erstreckend. An der Nackenanschwellung des Rückenmarks beginnend, hat er zuerst eine, der Länge derselben entsprechende Ausdehnung, wird alsdann durch das dichtere Zusammenrücken der ihn bildenden Nerven immer schmäler, und nimmt zuletzt wieder, in Folge des Auseinanderweichens seiner Endäste, an Breite zu. Seine von den vordern Aesten der vier untern Cervicalnerven und fast dem ganzen vordern Aste des ersten Dorsalnerven gebildeten Wurzeln, welche in convergirender Richtung verlaufen, die obern absteigend, die untern ziemlich horizontal, gehen unter dem *M. scalenus anterior* weg, dann zwischen ihm und dem *M. scalenus medius*, zum Theil auch zwischen den Bündeln des letztern selbst, hindurch, und vereinigen sich mit einander meist in spitzen Winkeln und unter vielfachem Faseraustausch, so dafs die aus dem Geflechte hervorgehenden Nerven gröfstentheils Fasern führen aus allen Wurzeln oder doch aus mehrern. Im Verlaufe durch die Oberschlüsselbeingrube und bis zum Eintritt in die Achselhöhle liegt das Armgeflecht über und hinter der *A. subclavia*, und ist in ersterer Gegend nur durch die Fascie und das Platysma myoides von der Haut getrennt, weiterhin aber, wo es unter dem Schlüsselbein weggeht, zwischen dem *M. subclavius* und der obersten Portion des *M. serratus antious major* eingeschlossen. Nach dem Eintritt in die Achselhöhle, zu welcher dasselbe hinter dem *M. pectoralis minor* herabsteigt, sondert es sich alsbald in drei Bündel, zwischen welchen die *A. axillaris* hindurchgeht, und die man nach ihrer Lage zu dieser als äufseres, inneres und hinteres Bündel unterscheidet. — Die Aeste des Armgeflechts, von denen die einen aus dessen über dem Schlüsselbein gelegenen Abschnitt, zum Theil von den Wurzeln noch vor ihrem Zusammentritt, die andern aus der in der Achselhöhle enthaltenen

Endportion hervorgehen, sind so vertheilt, dafs die erstern an einem Theile der Brustwand und der Schulter, und zwar ausschliefslich als Muskelnerven, die letztern, meist ansehnlichern, an der ganzen oberen Extremität, Haut und Muskeln versorgend, sich ausbreiten.

Aeste vom obern Theil des Armgeflechts.

1. *N. thoracicus posterior s. dorsalis scapulae* (hinterer Brust- oder Schulterblattnerv), ein sehr dünner Nerv, entspringt als oberster Ast aus dem Armgeflecht, verläuft, sich rückwärts wendend und gewöhnlich den *M. scalenus medius* durchsetzend, längs der Innenfläche des *M. levator scapulae*, dann zwischen diesem und dem *M. serratus posticus superior*, ihnen Zweige gebend, abwärts zum innern Rande des Schulterblattes, an welchem entlang er hierauf in Begleitung der *A. dorsalis scapulae*, bedeckt vom *M. rhomboideus*, niedersteigt, und endet mittelst Verästelung in dem letztgenannten Muskel.

2. *N. thoracicus lateralis s. longus* (seitlicher oder langer Brustnerv) *s. N. respiratorius externus* (äufserer Athemnerv), von weit beträchtlicherer Stärke, entsteht vom hintern Umfang des Geflechts, gewöhnlich mit zwei, auch wohl drei Wurzeln, die vom 5., 6. und 7. Cervicalnerven abgehen und tiefer unten als der vorige Nerv den *M. scalenus medius* durchbohren, zieht an der Aufsenseite des letztern, dann längs der Seitenwand des Thorax, in der Gegend hinter dem Plexus brachialis, auf dem *M. serratus anticus major* abwärts bis zu dessen unterem Rande, und zerfällt hierbei in zahlreiche Zweige, die ausschliefslich in diesem Muskel ihre Verbreitung haben.

3. *Nn. thoracici anteriores* (vordere Brustnerven), 2-3 an der Zahl, kommen vom vordern Umfang des Armgeflechts, gehen hinter dem Schlüsselbein weg zur vordern Brustwand hinab, und verbreiten sich im *M. subclavius*, den *Mm. pectoralis minor* und *major* und der Clavicularportion des *M. deltoideus*, ferner bisweilen mit einigen, die Brustmuskeln durchbohrenden Zweigen in der Haut der Brustdrüsengegend. — Der dem Schlüsselbeinmuskel angehörende Nerv, *N. subclavius*, ein feiner Ast, der unter der *A. subclavia*, dann zwischen ihr und der gleichnamigen Vene zur untern Fläche jenes Muskels verläuft, entsendet öfters einen Zweig zum *N. phrenicus*.

4. *N. suprascapularis* (Oberschulterblattnerv), ziemlich der stärkste dieser Nerven, entspringt hoch oben vom äufsern Theil des Armgeflechts, läuft neben dem hintern Bauch des *M. omohyoideus*, der Richtung desselben folgend, schräg aus-, rück- und abwärts zum obern Rande des Schulterblatts, wo er durch dessen Ausschnitt, in Begleitung der *V. transversa scapulae*, auf die hintere Schulterblattfläche tritt, während die gleichnamige Arterie gewöhnlich über das die Incisur überbrückende Querband hinweggeht, und verbreitet sich zunächst im *M. supraspinatus*, auch wohl am Schultergelenk, dann aber, sich hinter dem Collum scapulae weg zur Untergrätengrube begebend, wo er dicht am Knochen herabsteigt, mit einer Reihe von Zweigen im *M. infraspinatus*, ferner bisweilen im *M. teres minor*.

5. *Nn. subscapulares* (Unterschulterblattnerven), gewöhnlich zwei, von denen der eine, aus dem hintern Umfang des Geflechts hervorgehend, schräg rück- und auswärts zum *M. subscapularis* herabsteigt, während der andere längere, welcher öfters aus dem *N. axillaris* entspringt, als *N. marginalis scapulae* am äufsern Schulterblattrande entlang, in Begleitung des *Ramus descendens* der *A. subscapularis*, abwärts zieht, um sich im vordern Theil des *M. latissimus dorsi* und dem *M. teres major* zu verbreiten; nicht selten findet sich auch noch ein dritter, mitunter erst vom *N. radialis* abgehender, Unterschulterblattnerv, dessen Endzweige sich theils in dem erstgenannten Muskel, theils in den beiden andern verbreiten.

Endäste des Armgeflechts.

1. *N. cutaneus brachii internus minor* (kleiner innerer Hautnerv des Arms), ein dünner Nerv, entsteht aus der vom 8. Hals- und 1. Rückennerven gebildeten innern Portion des Armgeflechts, gewöhnlich auch noch aus Fäden vom äufsern Ast des 2., auch wohl des 3. Intercostalnerven, zieht hinter der Achselvene, dann innen neben ihr, abwärts, durchbohrt in der Mitte des Oberarms, nach innen von den Vasa brachialia, die Fascie, und vertheilt sich, auf dieser weiter niedersteigend, in der Haut an der Innenseite des Arms bis hinab zum Ellenbogengelenk.

2. *N. cutaneus brachii internus major s. medius* (grofser innerer oder mittlerer Hautnerv des Arms), etwas stärker als der vorige, kommt ebenfalls vom innern Theil des Geflechts, meistens gemeinschaftlich mit dem *N. ulnaris*, steigt vor diesem, zuerst nach innen von der *V. axillaris*, dann neben der *V. basilica*, an der Innenseite des Oberarms herab, entsendet in diesem Verlaufe einige Zweige zur Haut der entsprechenden Seite, welche von ihnen bis an das Ellenbogengelenk hinab versorgt wird, und durchbohrt unter der Mitte des Oberarms

mit der *V. basilica* die Fascie, um sich, nach erfolgter Spaltung in einen stärkern Volar- und einen schwächern Ulnarast, in der Haut des Vorderarms zu verbreiten. Der Volarast (*R. cutaneus volaris*) zieht in fast senkrechter Richtung abwärts zum innern Theil der Ellenbogenbeuge, sodann, indem er, gewöhnlich in zwei Zweige getheilt, bald über, bald unter der *V. mediana* weggeht, zur Volarseite des Vorderarms, und verläuft an dieser, sich in der Haut am mittlern und innern Theil derselben verzweigend, bis zur Handwurzel. Der Ulnarast (*R. cutaneus ulnaris*) erstreckt sich schräg ein- und abwärts gegen den innern Oberarmknorren und hinter diesem weg zum Vorderarm, zieht an diesem entlang, die *V. basilica* begleitend, weiter nach unten, und verzweigt sich nach dessen ganzer Länge in der Haut der Ulnar- und des angrenzenden Theils der Dorsalseite, ebenfalls bis hinab zur Handwurzel, wo er mit dem Handrückenast des *N. ulnaris* in Verbindung tritt.

3. *N. musculo-cutaneus s. cutaneus brachii externus s. perforans Casserii* (Muskelhautnerv oder äufserer Hautnerv des Arms), von mittlerer Stärke, entspringt aus dem äufsern, vom 5., 6. und 7. Halsnerven gebildeten Theil des Armgeflechts, häufig vereint mit dem *N. medianus*, geht hinter der *A. axillaris* hinweg zur innern Seite des *M. coracobrachialis*, dann, gewöhnlich diesen durchbohrend, in schräger Richtung zwischen den *Mm. brachialis internus* und *biceps brachii* aus- und abwärts bis neben dem äufsern Rande der Sehne des letztern, wo er, nahe über der Ellenbogenbeuge, die Fascie perforirt, um am Radialrande des Vorderarms mit der *V. cephalica* herabzusteigen, giebt in seinem Verlaufe längs des Oberarms Zweige an die genannten drei Muskeln, ferner einen feinen Faden zur *A. nutritia humeri*, und nimmt weiterhin seine Verbreitung in der Haut am äussern Theil der Volar- und der Dorsalseite des Vorderarms, wie auch, sich verbindend, mit dem oberflächlichen Endaste des *N. radialis*, in der Haut des Daumenballens und der angrenzenden Gegend des Handrückens.

4. *N. axillaris s. circumflexus brachii* (Achselnerv oder umgeschlagener Armnerv), ein ziemlich starker, verhältnifsmäfsig kurzer Nerv, entsteht aus dem hintern Theil des Plexus, neben oder gemeinsam mit dem *N. radialis*, geht zuerst hinter der Sehne des *M. subscapularis* abwärts, hierauf, sich nach hinten wendend, in Begleitung der *A. circumflexa humeri posterior*, um die hintere Seite des Collum humeri herum, dicht auf dem Knochen, aus- und zuletzt vorwärts, giebt in diesem Verlaufe Zweige an den *M. teres minor* und das Schultergelenk, auch wohl gleich anfangs einige an die *Mm. subscapularis* und *teres major*, entsendet ferner constant am hintern Rande des Deltamuskels um diesen einen Hautast (*N. cutaneus brachii posterior s. superior*) nach aufsen zur Haut der Schulter und der benachbarten Gegend des Oberarms, und tritt dann zur Innenfläche des *M. deltoideus*, in welchem er, sich in zahlreiche divergirende Zweige spaltend, endet.

5. *N. medianus* (Mittelarmnerv), der stärkste Nerv des Armgeflechts, entsteht gewöhnlich mit zwei Wurzeln, deren eine aus der innern, die andere aus der äufsern Portion desselben hervorgeht und welche sich vor der *A. axillaris* mit einander vereinigen, steigt längs dieser und der *A. brachialis*, gröfstentheils an deren äufserer Seite gelegen, im untern Theil aber sich allmälig vor ihr weg nach innen begebend, fast senkrecht am Oberarm herab, gelangt

Fig. 208.



Fig. 208. Die Nerven des Armgeflechts. — 1. Plexus brachialis, aus den vordern Aesten der vier untern Halsnerven und des ersten Rückennerven zusammengesetzt. 2. Nn. thoracici anteriores. 3. N. thoracicus lateralis s. longus. 4. Stamm des vom 4. Halsnerven ausgehenden N. phrenicus. 5. N. suprascapularis. 6. Nn. subscapulares. 7. N. musculo-cutaneus s. cutaneus brachii externus; 8. Durchtrittsstelle desselben durch den M. coracobrachialis. 9. N. cutaneus brachii internus major s. medius. 10. N. medianus, nach Vereinigung seiner beiden Wurzeln; 11. Verlauf desselben durch die Ellenbogenbeuge, in und unterhalb welcher von ihm abgehen: 12. Rr. musculares und 13. N. interosseus internus; 14. Endtheilung des Medianus in die Nn. digitales volares, nach seinem Durchtritt unter dem Lig. carpi volare proprium, über dessen vordere Seite man den R. cutaneus palmaris longus herabsteigen sieht. 15. N. ulnaris, bei 16 sich zum Vorderarm begebend; 17. dessen Ramus dorsalis, und 18. Ramus volaris, welcher sich alsbald in einen R. superficialis und R. profundus spaltet. 19. N. radialis in seinem Verlaufe am Oberarm, wo er Rr. musculares (20) und den R. cutaneus externus superior (21) abgiebt; 22. Ramus profundus dieses Nerven, und 23. Ramus superficialis desselben, der bei 24 die Fascie durchbohrt, dann, am Rücken des Handgelenks angelangt, sich in einen vordern und einen hintern Ast spaltet. 25. N. axillaris, hinter den übrigen Nerven des Armgeflechts gelegen.

durch die Ellenbogenbeuge, bedeckt von der Aponeurose der Bicepssehne, dann sich unter den *M. pronator teres* verbergend, zum Vorderarm, und zieht an diesem, ziemlich in der Mittellinie desselben, zwischen dem oberflächlichen und dem tiefen Fingerbeuger. weiter abwärts, um schliefslich, mit den Sehnen dieser Muskeln unter dem *Lig. carpi volare proprium* weg zur Hohlhand tretend, sich hier alsbald in seine Endäste, die *Nn. digitales volares*, aufzulösen. — In seinem Verlaufe längs dem Oberarm ist der Mediannerv in der Regel astlos, hängt jedoch öfters durch einen Verbindungsfaden, der unter dem Biceps schräg nach aufsen herabsteigt, mit dem *N. musculo-cutaneus* zusammen; die später von ihm abgehenden Aeste sind:

a) *Rr. musculares*, von unbestimmter Zahl, entspringen vom vordern Umfange des Stammes in der Ellenbogenbeuge und unterhalb derselben, und begeben sich zu den *Mm. pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus* und *flexor digitorum comm. sublimis*, versorgen somit alle Muskeln der oberflächlichen Schicht an der Volarseite des Vorderarms, mit Ausnahme des *M. flexor carpi ulnaris*.

b) *N. interosseus internus s. anterior* (innerer Zwischenknochennerv), ein langer, mäfsig starker Ast, kommt vom hintern Umfang des Stammes am obern Theil des Vorderarms, läuft, dicht auf dem Zwischenknochenbande, in der Furche zwischen den *Mm. flexor digitorum comm. profundus* und *flexor pollicis longus*, beiden Zweige gebend, mit der gleichnamigen Arterie abwärts, und endet im *M. pronator quadratus*, oder, nach Versorgung dieses Muskels, an der Volarseite des Handgelenks.

c) *R. cutaneus palmaris longus* (langer Hohlhand-Hautast), ein dünner Faden, entsteht an der vordern Seite des Stammes in einiger Entfernung über dem Handgelenk, wendet sich nach unten, und verläuft, nach dem Durchtritt durch die Fascie, neben der Sehne des *M. palmaris longus* über das *Lig. carpi volare proprium* hinab zur Hohlhand, wo er sich in der Haut ausbreitet.

d) *Nn. digitales volares* (Hohlhandnerven der Finger), vier an der Zahl, ziehen als Endäste des Mittelarmnerven längs der Hohlhand, bedeckt von der Fascia palmaris, auf den Sehnen der Fingerbeuger, divergirend abwärts gegen die Finger, und sind folgendermaafsen angeordnet. Der erste, am meisten nach aufsen gelegene und schwächste, giebt Zweige an die kleinen Muskeln des Daumenballens, und zwar an die *Mm. abductor* und *flexor brevis* und *opponens pollicis*, sowie an die sie bedeckende Haut, und tritt dann an die Radialseite des Daumens; die drei übrigen, welche im 1. bis 3. Metacarpalraum hinziehen und von denen der innerste mit dem *R. volaris superficialis* des *N. ulnaris* eine Verbindung eingeht, ertheilen in ihrem Verlaufe Fäden an die entsprechenden drei *Mm. lumbricales*, und spalten sich an den Wurzeln der Finger gabelig in je zwei Aeste für die einander zugekehrten Ränder der Volarseite des Daumens und der drei folgenden Finger. An diesen, deren sonach vier vom *N. medianus* ihre Volarnerven erhalten, und zwar der Daumen, Zeige- und Mittelfinger je zwei für beide Ränder, der Ringfinger aber nur einen für den Radialrand, liegen dieselben neben den Beugesehnen, nach innen von den entsprechenden Arterien, und vertheilen sich in der Haut der Volarseite bis zu den Fingerspitzen, an welchen letztern sie am reichlichsten ausgebreitet und mit sehr vielen Pacinischen Körperchen versehen sind, schicken aber auch Zweige um die Seitenflächen der Finger gegen deren Rückenfläche zum Anschlufs an die entsprechenden Dorsalnerven, sowie am letzten Fingergliede zur Haut unter dem Nagel.

6. *N. ulnaris s. cubitalis* (Ellenbogennerv), etwas schwächer als der vorige und der folgende Nerv, kommt nebst der innern Medianuswurzel und den beiden Hautnerven von der innern Portion des Plexus, zieht an der innern Seite der *A. axillaris* und des Anfangs der *A. brachialis*, dann aber, sich mehr rückwärts wendend und das *Lig. intermusculare int.* durchbohrend, in Begleitung der *A. collateralis ulnaris superior*, auf dem innern Kopf des *M. triceps brachii* abwärts zu der für ihn bestimmten Furche zwischen dem innern Oberarmknorren und dem Olecranon, wo er, nur von der Fascie und Haut bedeckt, auf dem Knochen dicht aufliegt, tritt hierauf durch die Spalte zwischen den beiden Köpfen des *M. flexor carpi ulnaris* zum Vorderarm, und steigt hier unter letzterem Muskel, zwischen ihm und dem *M. flexor digitorum profundus*, nach innen von der *A. ulnaris*, in fast gerader Richtung herab, um sich, in einiger Entfernung oberhalb des Handgelenks, in einen *Ramus dorsalis* und einen *Ramus volaris* zu theilen. — Auch dieser Nerv ist in der Regel bis zum Ellenbogengelenk hinab astlos, und weiterhin gehen von ihm folgende Aeste ab.

a) *Rr. musculares*, 3-4 an der Zahl, entstehen in verschiedener Höhe am obern Theil des Vorderarms, und begeben sich zum *M. flexor carpi ulnaris* und zur innern Hälfte des *M. flexor digitorum communis profundus*.

b) *R. cutaneus palmaris longus* (langer Hohlhand-Hautast), ein langer, dünner Ast, entspringt am mittlern Theil des Vorderarms, zieht

ab- und etwas auswärts, giebt einen Faden zur *A. ulnaris*, und verbreitet sich, die Fascie durchbohrend, in der Haut an der Volarseite der Handwurzel bis hinab zur Hohlhand.

c) *R. dorsalis n. ulnaris s. N. ulnaris dorsalis* (Handrückenast des Ellenbogennerven), der kleinere Endast, wendet sich alsbald um das untere Ende der Ulna, bedeckt von der Sehne des *M. flexor carpi ulnaris*, nach hinten und unten gegen die Rückenseite des Handgelenks, durchbohrt hier die Fascie, giebt Zweige zur Haut am innern Theil des Handrückens, und spaltet sich, weiter abwärts ziehend, in 5 *Nn. digitales dorsales* (Rücken-Fingernerven) für beide Ränder der Dorsalfläche des kleinen Fingers und des Ringfingers und für den Ulnarrand derjenigen des Mittelfingers, welcher letztere Ast mit dem Handrückenast des *N. radialis* in Verbindung steht und öfters ganz aus diesem hervorgeht. Die Dorsalnerven der Finger sind weit kleiner als die entsprechenden Volarnerven, und reichen nur bis zur Basis des zweiten Fingergliedes, wo sie mit den von jenen zur Rückenfläche tretenden Zweigen sich vereinigen.

d) *R. volaris n. ulnaris s. N. ulnaris volaris* (Hohlhandast des Ellenbogennerven) geht als Fortsetzung des Stammes an der innern Seite der *A. ulnaris*, dann über das *Lig. carpi volare proprium*, nach aufsen vom *Os pisiforme*, bedeckt vom *M. palmaris brevis*, abwärts zur Hohlhand, giebt in seinem Verlaufe Aestchen an letztern Muskel, sowie zur benachbarten Haut, und theilt sich beim Eintritt in die Hohlhand in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast:

Der *R. volaris superficialis* (oberflächlicher Hohlhandast) zerfällt alsbald in zwei *Nn. digitales volares*, von denen der kleinere innere an der Ulnarseite der Hohlhand hinzieht, die Haut daselbst versorgend, und dann am Ulnarrande der Volarfläche des kleinen Fingers entlang sich fortsetzt, der stärkere äussere, welcher durch einen Zweig mit dem innersten *N. digitalis volaris* aus dem *N. medianus* zusammenhängt, an den 4. *M. lumbricalis* und die Haut Zweige abgiebt und nahe am untern Ende des 4. Metacarpalraums sich gabelig in zwei Aeste theilt für die einander zugekehrten Ränder der Volarseite des kleinen und des Ringfingers, an denen sie sich in gleicher Weise verbreiten, wie die entsprechenden Aeste aus dem *N. medianus*. — Es erhalten demnach sämmtliche Finger je zwei Volarnerven, einen *R. ulnaris* und einen *R. radialis*, und zwar stammen diejenigen für den kleinen Finger und für die Ulnarseite des Ringfingers aus dem *N. ulnaris*, die übrigen aus dem *N. medianus*.

Der *R. volaris profundus* (tiefer Hohlhandast) dringt zwischen den Ursprüngen der *Mm. flexor* und *abductor digiti minimi* in die Tiefe der Hohlhand, geht hier hinter den Beugesehnen, etwas unterhalb des *Arcus arteriosus volaris profundus*, quer auswärts gegen den Daumen, giebt in diesem Verlaufe zuerst den Muskeln am Ballen des kleinen Fingers, dann allen *Mm. interossei interni* und *externi* Zweige, und endet im *M. adductor pollicis*.

7. *N. radialis* (Speichennerv), von ziemlich gleicher Stärke mit dem Mediannerven, entsteht aus dem hintern Theil des Plexus, gemeinschaftlich mit dem *N. axillaris*, steigt zuerst hinter der Achselpulsader, welche ihn von den *Nn. medianus* und *ulnaris* trennt, alsbald aber, sich mehr rückwärts wendend und zwischen den innern und den langen Kopf des *M. triceps brachii* eindringend, in Begleitung der *A. profunda brachii* um die hintere Seite des Oberarmbeins herum schräg auswärts gegen dessen äufsern Winkel herab, wo er an der Grenze zwischen dem mittlern und untern Drittel desselben zum Vorschein kommt, zieht dann in der Tiefe der Furche zwischen dem *M. brachialis internus* und dem Anfang des *M. supinator longus* weiter nach unten, und theilt sich, vor dem äufsern Oberarmknorren angelangt, in einen stärkern *R. profundus* und einen schwächern *R. superficialis*. — Seine Aeste sind:

a) *Rr. musculares*, in unbestimmter Zahl und von ungleicher Gröfse, kommen aus dem Radialis während seines Verlaufs am Oberarm, und begeben sich zu den einzelnen Köpfen und dem gemeinsamen Bauch des *M. triceps brachii*, ferner zu den obern Enden der *Mm. supinator longus* und *extensor carpi radialis longus*, sowie auch wohl zum *M. brachialis internus*. Von dem Zweige für den innern Kopf des Triceps geht öfters ein Faden zum hintern Umfang der Kapsel des Ellenbogengelenks.

b) *Rr. cutanei brachii* (Hautäste des Oberarms), ein kleinerer innerer und ein, meist doppelter, gröfserer äufserer. Der innere kommt vom Stamme vor dessen Eintritt in den Kanal unter dem Triceps, öfters vereinigt mit dem Zweige für den innern Kopf dieses Muskels, perforirt alsbald die Fascie, und versorgt die Haut am innern hintern Umfange des Oberarms bis in die Nähe des Olecranon. Der äufsere (*N. cutaneus brachii externus superior*) entspringt nach dem vorigen, tritt, sich aus- und abwärts wendend, unter dem äufsern Kopf des Triceps an dessen Aufsenrande hervor, und verbreitet sich, nach Durchbohrung der Fascie, in der Haut an der äufsern und hintern Seite des Ober- und des Vorderarms bis gegen das Handgelenk hin.

c) *R. profundus n. radialis s. N. radialis profundus* (tiefer Ast des Speichennerven) begiebt sich von der Spaltungsstelle des *N. radialis* am äufsern Theil der Ellenbogenbeuge sogleich nach aufsen, hinten und unten gegen den *M. supinator brevis* und, diesen meist durchbohrend, um das obere Ende des Radius herum an die Rückenseite des Vorderarms, steigt hier zuerst zwischen der oberflächlichen und tiefen Muskelschicht, sodann aber als *N. interosseus externus s. posterior* (äufserer Zwischenknochennerv) mit der gleichnamigen Arterie längs der Aufsenfläche des Zwischenknochenbandes senkrecht herab, giebt in diesem Verlaufe zahlreiche Muskelzweige ab, ganz oben an die *Mm. extensor carpi radialis brevis* und *supinator brevis*, weiterhin nach hinten an die *Mm. extensor digitorum communis* und *extensor carpi ulnaris*, nach vorn an die *Mm. abductor pollicis longus*, *extensor pollicis longus et brevis* und *extensor indicis*, und endet als feiner Faden am hintern Umfange der Kapsel des Handgelenks.

d) *R. superficialis n. radialis s. N. radialis superficialis* (oberflächlicher Ast des Speichennerven) steigt von der Ellenbogenbeuge aus vor dem Radius, an der Aufsenseite der *A. radialis*, zwischen dieser und dem *M. supinator longus*, senkrecht am Vorderarm herab, tritt am untern Drittel desselben zwischen der Sehne dieses Muskels und dem Radius an die Rückenseite des Vorderarms, zieht hier, die Fascie durchbohrend, weiter abwärts, und theilt sich nahe über dem Handgelenk oder schon früher in zwei Aeste, einen vordern und einen hintern. Der vordere Ast verläuft längs dem Radialrande der Hand, verbindet sich mit Zweigen des *N. musculo-cutaneus*, giebt Fäden zur Haut des Daumenballens, und endet als *N. dorsalis radialis pollicis*, welcher sich in der Haut der Radialseite des Daumens bis zum Nagelgliede ausbreitet. Der hintere oder Handrückenast (*R. dorsalis n. radialis*) geht über die Strecksehnen des Daumens weg gegen den Handrücken, ertheilt Zweige an die Haut der Handwurzel und der Mittelhand, spaltet sich in zwei Aeste, von denen der innere sich mit einem Zweige vom *R. dorsalis* des *N. ulnaris* verbindet, und zerfällt durch gabelige Theilung derselben in 4 *Nn. digitales dorsales* für die einander zugekehrten Ränder der Dorsalseite des Daumens und Zeigefingers, sowie des Zeige- und Mittelfingers, wo sie sich gleich den entsprechenden Zweigen aus dem *N. ulnaris* in der Haut verbreiten. — Dem Angegebenen zufolge erhalten somit alle Finger, wie an der Volarseite, so auch an der Dorsalseite je zwei Nerven, einen radialen und einen ulnaren, und dieselben sind in der Regel gleichmäfsig auf den *N. radialis* und den *N. ulnaris* vertheilt, von denen jener den Daumen, den Zeigefinger und die Radialseite des Mittelfingers, dieser die Ulnarseite des letztern, ferner den Ringfinger und den kleinen Finger versorgt.

2. Rückennerven.

Die zwölf Rücken- oder Brustnerven (*Nn. dorsales s. thoracici*) entspringen, verhältnifsmäfsig ziemlich weit aus einander, vom Dorsaltheil des Rückenmarks, haben schräg absteigende und daher längere Wurzeln als die Halsnerven, und treten durch die Intervertebrallöcher zwischen dem 1. Rücken- bis hinab zum 1. Lendenwirbel zum Wirbelkanal hinaus. Sie sind sämmtlich kleiner als die unmittelbar darüber und darunter vom Rückenmark abgehenden Nerven, und nehmen an Dicke im Allgemeinen vom 1., welcher der stärkste ist, bis zum 9., obwohl nicht gleichmäfsig, successiv ab, dann aber bis zum 12. wiederum zu. Ihre Stämme, kurz und dick, stehen mit den entsprechenden Brustganglien des Sympathicus durch kurze Verbindungsäste in Zusammenhang, und theilen sich gleich beim Austritt aus den Zwischenwirbellöchern in die schwächern hintern und die weit stärkern vordern Aeste.

Die hintern Aeste begeben sich durch die Interstitien der Querfortsätze der Rückenwirbel, zwischen den innern und äufsern Rippenhalsbändern fortlaufend, gerade nach hinten, und zerfallen alsbald in je zwei Zweige, einen innern und einen äufsern. *a*) Die innern Zweige ziehen, am *M. multifidus spinae* hin, ein- und abwärts, geben diesem, sowie den *Mm. semispinalis* und *spinalis dorsi* Zweige, und gelangen zur Gegend neben den Dornfortsätzen, wo die obern durch die sehnigen Ursprünge der *Mm. rhomboideus* und *cucullaris*, die untern mit kleinern Zweigen durch denjenigen des *M. latissimus dorsi* hindurchtreten, um sich daselbst in der Haut des Rückens zu vertheilen. *b*) Die äufsern Zweige, an den obern Rückennerven kleiner, an den untern gröfser, als die entsprechenden innern Zweige, nehmen ihren Lauf, zwischen den *Mm. lumbocostalis* und *longissimus dorsi* hindurch, nach aufsen und hinten, versorgen diese und die *Mm. levatores costarum*, und treten schliefslich zum Theil, hauptsächlich diejenigen der fünf bis sechs untern Nerven, indem sie in der Höhe der Rippenwinkel die *Mm. serratus posticus inferior* und *latissimus dorsi* durchbohren, an die sie bedeckende Haut, in der sie sich längs der untern Rücken- und der Lendengegend bis hinab zum Hüftbeinkamm ausbreiten.

Die vordern Aeste, auch Zwischenrippennerven (*Nn. intercostales*) genannt, wenden sich gegen die Rippeninterstitien, in welche sie vor den innern Rippenhalsbändern eintreten, und ziehen in denselben, unterhalb der Intercostalgefäfse, zuerst nur von der Pleura, weiterhin zunächst von den innern Zwischenrippenmuskeln bedeckt, in entsprechenden Bögen nach vorn, ausgenommen jedoch den 1. und 12., von denen der 1. mit seinem Hauptheile sich sogleich über die erste Rippe auf- und auswärts zum vordern Ast des letzten Halsnerven begiebt, um mit diesem vereint in die Bildung des Armgeflechts einzugehen, während nur ein dünner Faden als Fortsetzung desselben im ersten Intercostalraum fortläuft, der 12. überhaupt in keinem Intercostalraum, sondern am untern Rande der letzten Rippe entlang, vor dem *M. quadratus lumborum*, sich hinzieht. In ihrem Laufe geben sie an die Intercostalmuskeln, die sechs untern Nerven auch an die Rippenursprünge des Zwerchfells Zweige, hängen auch wohl, doch meist nur der 2.-4., durch Fäden, welche über die Innenfläche der Rippen weggehen, mit einander zusammen, und theilen sich, die obern früher, etwa in der Mitte des betreffenden Zwischenrippenraums, die untern erst später, in je einen äufsern und einen innern Ast:

a) Die äufsern oder oberflächlichen Aeste der Zwischenrippennerven dringen, die äufsern Intercostalmuskeln durchbohrend, dann durch die folgende Muskellage, und zwar die obern zwischen den Zacken des *M. serratus anticus major*, die untern durch den *M. obliquus externus abdominis* hindurchtretend, gegen die Oberfläche, und zerfallen hierbei in je zwei Zweige, einen vordern und einen hintern, welche sich nach den entsprechenden Richtungen in der Haut am seitlichen Umfange des Rumpfes ausbreiten, diejenigen der sieben obern Zwischenrippennerven als seitliche Hautnerven der Brust, die den fünf untern angehörenden als solche des Bauches.

Die seitlichen Hautnerven der Brust (*Nn. cutanei pectoris s. thoracis laterales*) haben ihre Verbreitung hauptsächlich an der Seitengegend des Thorax, und senden ihre vordern Zweige um den untern Rand des *M. pectoralis major* herum vor- und etwas aufwärts zur Haut des äufsern Theils der Brustdrüsengegend, die hintern um den vordern Rand des *M. latissimus dorsi* fast horizontal nach hinten zur Haut auf und unter dem Schulterblatt. Der hintere Zweig vom äufsern Ast des 2. Zwischenrippennerven, welcher ansehnlicher ist als die übrigen, und öfters auch der vom 3., gelangen nicht an die Brust, sondern, ebenso wie der überaus feine äufsere Ast des 1., zur Achselhöhle, und gehen hier zum Theil in den *N. cutaneus brachii internus minor* über, zum Theil verbreiten sie sich in der Haut der Achsel und des hintern innern Theils des Oberarms (*N. cutaneus brachii internus posterior s. thoracico-brachialis*), mitunter bis gegen das Ellenbogengelenk hinab.

Die seitlichen Hautnerven des Bauches (*Nn. cutanei abdominis laterales*) begeben sich mit ihren stärkern vordern Zweigen zur Haut der seitlichen und des äufsern Theils der vordern Bauchwand, mit den schwächern hintern zu der der Lendengegend, und der bezügliche Ast des 12. Intercostalnerven geht über den Hüftbeinkamm weg schräg abwärts zur Haut am vordern Theil des Gesäfses (*N. cutaneus clunium superior anterior*).

b) Die innern oder tiefen Aeste der Zwischenrippennerven ziehen in fortgesetzter Richtung der Stämme weiter nach vorn, und verzweigen sich hauptsächlich in den betreffenden Muskeln, zuletzt aber auch in der Haut am vordern Theil des Rumpfes, die 7 obern als innere Brustnerven, die 5 untern als innere Bauchnerven.

Die innern oder vordern Brustnerven (*Nn. pectoris s. thoracis interni s. anteriores*) verlaufen in den entsprechenden Intercostalräumen bis an deren vorderes Ende, geben auf ihrem Wege, aufser an die *Mm. intercostales*, auch an den *M. triangularis sterni* und den obersten Theil der *Mm. rectus* und *transversus abdominis* Zweige, dringen neben dem Brustbeinrande, den grofsen Brustmuskel durchbohrend, gegen die Oberfläche, und enden als vordere Hautnerven der Brust (*Nn. cutanei pectoris s. thoracis anteriores*), welche, mit kleinern Zweigen einwärts, mit ihrer Hauptmasse aber auswärts ziehend, sich in der Haut des innern Theils der Brustdrüsengegend ausbreiten. Nur der sehr dünne innere Ast des ersten Intercostalnerven endet schon in seinem Rippenspatium zwischen den Intercostalmuskeln, ohne bis an das Sternum vorzudringen, und entbehrt daher auch gänzlich des Hautastes.

Die innern oder vordern Bauchnerven (*Nn. abdominis interni s. anteriores*) treten vom vordern Theil ihrer Zwischenrippenräume, der 12. unter Durchsetzung der hintern Aponeurose des *M. transversus abdominis*, in die Bauchwand, wo sie zwischen den *Mm. transversus* und *obliquus internus*, an beide, sowie an den *M. obliquus externus* Zweige ertheilend, schräg nach vorn absteigen, dringen, am äufsern Rande des *M. rectus abdominis* angelangt, in die Scheide dieses Muskels, dem sie zahlreiche Zweige abgeben, und kommen dann, die vordere Wand jener Scheide neben der Linea alba durchbohrend,

wieder hervor, um sich als vordere Hautnerven des Bauches (*Nn. cutanei abdominis anteriores*) auswärts in der Haut der vordern Bauchwand zu vertheilen.

3. Lendennerven.

Die fünf Lendennerven (*Nn. lumbales*) haben ihren Ursprung an der obern Hälfte der Lendenanschwellung des Rückenmarks, und verlassen den Wirbelkanal, welchen ihre ziemlich langen und steil absteigenden Wurzeln, dicht neben einander, eine beträchtliche Strecke weit durchziehen, durch die untersten Intervertebrallöcher, der erste zwischen dem 1. und dem 2. Lendenwirbel, der letzte zwischen dem 5. Lendenwirbel und der Basis des Kreuzbeins hinaustretend. Sie sind von ansehnlicher, in ihrer Aufeinanderfolge von oben nach unten mehr und mehr zunehmender Gröfse, und ihre sehr kurzen und dicken Stämme theilen sich beim Austritt aus den Zwischenwirbellöchern in die beiden Aeste, von denen der hintere weit kleiner ist als der vordere.

Die hintern Aeste, welche vom ersten bis zum fünften allmälig immer schwächer werden, dringen zwischen den Querfortsätzen der Lendenwirbel rückwärts, und zerfallen, gleich den hintern Aesten der Dorsalnerven, in je zwei Zweige, einen kleinern innern und einen gröfsern äufsern. *a*) Die innern Zweige gehen ein- und abwärts, am *M. multifidus spinae* hin, und verbreiten sich in diesem Muskel und in den *Mm. interspinales*. *b*) Die äufsern Zweige wenden sich nach aufsen und unten, und durchsetzen, mit einander Schlingen bildend, den Bauch des *M. extensor dorsi*, welchen, sowie die *Mm. intertransversarii*, sie versorgen; die äufsern Zweige der drei obern Lendennerven dringen auch noch durch die Aponeurose des *M. latissimus dorsi*, und verbreiten sich, über den hintern Theil des Hüftbeinkammes niedersteigend, als *Nn. cutanei clunium superiores posteriores* (obere hintere Hautnerven des Gesäfses) in der Haut des Gesäfses.

Die vordern Aeste, deren Stärke, ebenso wie die der Stämme, vom ersten bis zum letzten allmälig zunimmt, hängen gleich am Anfange, wie schon die Stämme, durch etwas längere Verbindungsäste mit den entsprechenden Lendenknoten des Sympathicus zusammen, und begeben sich zwischen den *Mm. quadratus lumborum* und *psoas major*, zum Theil auch letztern durchsetzend, schräg nach aufsen und unten. Sie bilden mit einander schlingenförmige Anastomosen (*Ansae lumbales*), durch welche zwischen den vier obern Nerven eine geflechtartige Vereinigung, *Plexus lumbalis*, zu Stande kommt.

Der *Plexus lumbalis* (Lendengeflecht) liegt vor den Querfortsätzen der Lendenwirbel, theils hinter dem Psoas, theils zwischen den Bündeln desselben, und hat eine schräg nach aufsen absteigende Richtung. Er ist aus den vordern Aesten der drei obern Lendennerven und dem gröfsern Theil desjenigen des 4. zusammengesetzt, während der Rest des letztern nebst dem vordern Aste des 5. Lendennerven, zur hintern Wand der Beckenhöhle niedersteigend, in die Bildung des *Plexus sacralis* eingehen, und steht oberwärts gewöhnlich durch einen Faden mit dem vordern Aste des 12. Rückennerven in Verbindung. Von diesem Geflechte kommen, aufser kleinern Zweigen für die *Mm. psoas major* und *quadratus lumborum*, folgende Nerven, welche zum kleinern Theil in der untern Bauch- und in der Schamgegend, zum weit gröfsern Theil am vordern und am innern, sowie theilweis auch am äufsern Umfang der untern Extremität sich ausbreiten.

1. *N. iliohypogastricus* (Hüftbeckennerv) entspringt vom obersten Theil des Geflechts, zieht durch das obere Ende des *M. psoas major*, dann vor dem *M. quadratus lumborum* weg, schräg aus- und abwärts zur Gegend über dem vordern Theil des Hüftbeinkammes, wo er den *M. transversus abdominis* durchbricht, um zwischen ihm und dem *M. obliquus abdominis internus*, beiden Zweige gebend, oberhalb des Leistenkanals nach vorn herabzusteigen, geht auf diesem Wege mit dem folgenden Nerven, wie auch gewöhnlich mit dem Bauchmuskelaste des 12. Rückennerven Verbindungen ein, sendet über dem Hüftbeinkamm einen die beiden *Mm. obliqui abdominis* durchsetzenden Ast abwärts zur Haut des vordern Theils der Hüftgegend, und verbreitet sich schliefslich, über dem vordern Leistenring die Aponeurose des Obliquus externus durchbohrend, in der Haut an und neben dem Schamberg.

2. *N. ilioinguinalis* (Hüftleistennerv), kleiner als der vorige und öfters ein Ast desselben, verläuft, etwas tiefer unten durch den Psoas hindurchgehend, auf der Fascia iliaca schräg aus- und abwärts, dann am Hüftbeinkamm entlang nach vorn, durchbohrt in der Gegend des vordern obern Hüftbeinstachels den *M. transversus abdominis*, begiebt sich hierauf zwischen diesem und dem *M. obliquus internus* zum hintern Leistenring, und durchzieht von hier aus, über dem Samenstrange oder dem runden Mutterbande gelegen, den Leistenkanal seiner ganzen Länge nach, um zuletzt, am

vordern Leistenring hervortretend, sich in der Haut des Schambergs und angrenzenden Theils der vordern Schenkelfläche, bis zum Scrotum oder der grofsen Schamlippe (*Nn. scrotales et labiales anteriores*) zu verbreiten. In seinem Verlaufe zwischen den Bauchmuskeln anastomosirt derselbe mit dem *N. iliohypogastricus*, und bisweilen wird er theilweis durch diesen ersetzt.

3. *N. genitocruralis s. inguinalis* (Schamschenkel- oder Leistennerv), von ziemlich gleicher Stärke mit dem vorigen, steigt an der vordern Seite des *M. psoas major*, zwischen dessen Bündeln hervorgetreten, fast gerade herab bis zur Leistengegend, und theilt sich hier oder schon früher in folgende zwei Aeste, welche indefs auch wohl schon getrennt vom Lendengeflecht abgehen:

a) *N. spermaticus externus s. pudendus externus* (äufserer Samen- oder Schamnerv), der innere Ast, zerfällt gewöhnlich sofort in zwei ungleich starke Zweige, von denen der kleinere, an der innern Seite der Schenkelvene herabsteigend, den Schenkelkanal passirt und sich in der Haut über der Fossa ovalis vertheilt, der gröfsere durch den Leistenkanal, in welchen er dessen hintere Wand durchbohrend oder vom hintern Leistenring aus eindringt, seinen Lauf nimmt und, aus demselben am vordern Leistenring mit dem Samenstrang hervorkommend, in dessen Hüllen und im Scrotum, wie auch zum Theil am Hoden, beim Weibe aber, wo er weit kleiner ist, nach Abgabe von Fäden an das runde Mutterband, in der Haut des Schamberges und am vordern Theil der grofsen Schamlippe sich ausbreitet.

b) *N. lumboinguinalis* (Lendenleistennerv), der äufsere, meist etwas gröfsere Ast, zieht von der vordern Fläche des *M. psoas major* vor dem *M. iliacus internus* weg schräg aus- und abwärts, tritt, die *A. circumflexa ilium* kreuzend, unter dem äufsern Theil des Poupart'schen Bandes hindurch gegen den Schenkel, und durchbohrt hier alsbald, nach vorgängiger Spaltung in mehrere Zweige, die Fascia lata, um sich in der Haut am äufsern Umfange der Fossa ovalis zu vertheilen.

4. *N. cutaneus femoris externus* (äufserer Hautnerv des Oberschenkels), meistens etwas stärker als die vorigen, geht durch den *M. psoas major*, dann vor dem *M. iliacus internus*, bedeckt von der Fascia iliaca, schräg nach aufsen und unten, durchsetzt in gleicher Richtung, dicht nach innen vom vordern obern Hüftbeinstachel, das Poupart'sche Band und den mit ihm verbundenen Theil der Fascia lata, und verbreitet sich dann, in mehrere Zweige gespalten, in der Haut an der äufsern und vordern Seite des Oberschenkels bis hinab ans Knie.

5. *N. cruralis s. femoralis* (Schenkelnerv), der stärkste Ast des Lendengeflechts, dessen gröfserer Theil in ihn übergeht, steigt zuerst hinter dem *M. psoas major*, dann zwischen ihm und dem *M. iliacus internus*, von der Fascia iliaca bedeckt, schräg aus- und vorwärts gegen die Mitte des Poupart'schen Bandes herab, und begiebt sich, unter diesem, nach aufsen von der Schenkelarterie, durch einige Bündel des Psoas und die Fascie von ihr getrennt, aus dem Becken heraustretend, zur vordern Seite des Oberschenkels. Während des Verlaufs in der Beckenhöhle giebt der Nerv kleine Muskelzweige an den Psoas und den Iliacus, und beim Durchtritt unter dem Poupart'schen Bande, bisweilen aber schon früher oder erst später, entsendet er einen Zweig, der in den obern Theil der Schenkelgefäfsscheide eindringt, zur Schenkelarterie (*N. arteriae crurali proprius*), für welche und deren Aeste derselbe sich in zahlreiche Fäden theilt, deren einer die *A. nutritia femoris* in die Markhöhle des Knochens hinein begleitet. Aus dem Becken hervorgetreten, zerfällt der Schenkelnerv, meist nach vorgängiger Spaltung in einen vordern und einen hintern Hauptast, in folgende Aeste, von denen die einen Haut-, die andern Muskelnerven darstellen:

a) *N. cutaneus femoris anterior medius* (mittlerer vorderer Hautnerv des Oberschenkels) wendet sich ab- und etwas auswärts, durchbohrt den *M. sartorius*, dann, im obern Drittel des Oberschenkels, die Fascie, und theilt sich in zwei Aeste, welche, neben einander in der Mitte der vordern Seite des Oberschenkels niedersteigend, sich daselbst in der Haut bis hinab ans Knie verbreiten.

b) *N. cutaneus femoris internus s. saphenus minor* (innerer Hautnerv des Oberschenkels oder kleiner Rosennerv), in Gröfse und Vertheilung sehr variabel, zieht vor den Schenkelgefäfsen schräg ab- und einwärts, sich dem vordern Aste des *N. obturatorius* nähernd, mit welchem, sowie öfters mit dem vorigen und bisweilen mit dem folgenden Nerven er Verbindungen eingeht, durchbohrt etwa in der Mitte des Oberschenkels, meistens in zwei Aeste gespalten, die Fascie, und verbreitet sich in der Haut an der innern Seite des Oberschenkels bis ans Knie.

c) *N. saphenus major s. cutaneus femoris internus longus* (grofser Rosennerv oder langer innerer Hautnerv des Oberschenkels), der längste Ast des Schenkelnerven, verläuft mit der *A. femoralis*, zuerst an deren äufserer Seite, dann vor ihr gelegen, unter dem *M. sartorius* schräg

ein- und abwärts bis zum Durchtritt der Arterie durch die Sehne des *M. adductor magnus*, zieht dann vor letzterer, in der Furche zwischen ihr und dem *M. vastus internus*, weiter nach unten gegen den inneren Umfang des Kniegelenks, durchbohrt hier, dicht hinter der Sehne des Sartorius, die Fascie, und steigt hierauf, die *V. saphena magna* begleitend, an der innern Seite des Unterschenkels entlang und vor dem innern Knöchel vorbei zum innern Fufsrand herab, wo er am Mittelfufs endet. Auf dem Wege längs des Oberschenkels communicirt er in verschiedener Höhe mit dem vordern Aste des *N. obturatorius* und bisweilen mit dem vorigen Hautnerven, und giebt zwei Zweige ab, den einen etwa in der Mitte des Oberschenkels, den andern, ansehnlichern am innern Condylus desselben, welche beiden Zweige sich, um den hintern Rand des Sartorius herum oder zwischen dessen Bündeln hindurch, dann die Fascie durchbohrend, zur Haut begeben, in welcher der erstere am untern Theil der Innenseite des Oberschenkels, der letztere an der innern und vordern Seite des Knies und unterhalb desselben sich ausbreitet; im weitern Verlauf entsendet er mehrere Hautzweige zur innern und vordern Seite des Unterschenkels, sowie zum innern Theil der Wade, versorgt späterhin die Haut des innern Fufsrandes, und tritt gewöhnlich, an diesem hinziehend, mit dem innern Fufsrückenaste des *N. peroneus superficialis* in Verbindung.

d) *Rr. musculares*, 5-8 gröfsere und kleinere Aeste, kommen vom hintern Hauptaste des Schenkelnerven, und begeben sich zu den Muskeln, welche die vordere Seite des Oberschenkels einnehmen, nämlich zu den *Mm. rectus femoris, vastus externus et internus* und *cruralis*, ferner zum *M. pectineus* und dem obern Theil des *M. sartorius*. Der zum *M. vastus internus* gehende Ast, ein sehr langer Faden, welcher vor den Schenkelgefäfsen zum untern Theil des Muskels herabsteigt, schickt, ehe er in diesen eintritt, einen Zweig zur Innenwand der Kniegelenkskapsel.

6. *N. obturatorius* (Hüftlochnerv), etwa halb so stark als der Cruralnerv, entsteht, gewöhnlich mit drei Wurzeln, aus dem untersten Theil des Lendengeflechts, steigt hinter dem *M. psoas major* einwärts in die kleine Beckenhöhle herab, zieht dann längs deren Seitenwand, unterhalb der Linea terminalis, in Begleitung der *Vasa obturatoria*, nach vorn gegen den *Canalis obturatorius* am obern Umfang des gleichnamigen Loches und durch denselben zum Becken hinaus, schickt zuvor einen diese Oeffnung passirenden Zweig zum *M. obturator externus*, und theilt sich, aus dem Becken hervorgetreten, in zwei Aeste, einen, meist gröfsern, vordern und einen hintern. *a*) Der vordere Ast läuft zwischen den *Mm. adductor brevis* und *adductor longus* abwärts, ertheilt denselben und dem *M. gracilis*, wie auch mitunter dem *M. pectineus* Zweige, und begiebt sich, am untern Rande des Adductor longus, etwa in der Mitte des Oberschenkels, hervortretend, wo er mit den angrenzenden Hautästen des Cruralis, namentlich dem *N. cutaneus femoris internus*, auch wohl dem *N. saphenus major*, Verbindungen eingeht, unter Durchbohrung der Fascie, zur Haut der Innenseite des Oberschenkels, um sich in dieser bis hinab ans Knie zu vertheilen. *b*) Der hintere Ast dringt durch den *M. obturator externus*, diesem, sowie dem Hüftgelenk Zweige gebend, an die hintere Seite des *M. adductor brevis*, und gelangt so zum *M. adductor magnus*. in welchem er sich bis an dessen unteres Ende hinab ausbreitet.

4. Kreuzbeinnerven.

Die fünf Kreuz- oder Heiligenbeinnerven (*Nn. sacrales*) entstehen nahe über einander von der untern Hälfte der Lendenanschwellung des Rückenmarks, und besitzen überaus lange Wurzeln, welche, dicht zusammengedrängt, fast senkrecht durch den Lenden- und Kreuzbeintheil des Rückgrats im untersten Abschnitt des Sackes der Dura mater herabsteigen, und an denen, nach Durchbohrung dieser letztern, noch innerhalb des Kreuzbeinkanals die Bildung des Ganglion an der hintern Wurzel, sowie deren Vereinigung mit der vordern Wurzel zum gemeinsamen Stamme, zu Stande kommt, und zwar an den obern Nerven in der Nähe der Ausgangsöffnungen, an den untern entfernter von diesen. Ihre Gröfse nimmt nach unten bedeutend ab, und gehören die beiden obersten zu den stärksten Spinalnerven, der letzte zu den schwächsten. Die Theilung der Stämme in ihre beiden Aeste erfolgt noch vor ihrem Austritt aus dem Kreuzbeinkanal, und es verlassen diesen an den vier obern Sacralnerven die vordern Aeste durch die vordern, die hintern Aeste durch die hintern Kreuzbeinlöcher, während am fünften der vordere Ast durch die *Incisura sacrococcygea*, vor dem *Lig. sacrococcygeum laterale*, der hintere durch eine Lücke zwischen dem innern Rande dieses Bandes und dem Kreuzbeinhorn hindurchgeht.

Die hintern Aeste sind von geringer Stärke, welche indefs vom ersten bis zum dritten etwas zunimmt, selten auch noch an den beiden folgenden, in der Regel überaus schwachen. Sie entsenden alsbald kleine Zweige einwärts

an das untere Ende des *M. multifidus spinae*, wenden sich dann nach aufsen, und bilden durch anastomotische Verbindungen, welche sie unter einander und mit den hintern Aesten der untern Lendennerven eingehen, ein schmales Geflecht, das auf dem Seitentheil der Rückenfläche des Kreuzbeins und dem Ursprunge des *Lig. tuberoso-sacrum* aufliegt, und aus welchem feine Zweige für die Haut der Kreuz- und Steifsgegend, sowie einige, gewöhnlich drei, gröfsere hervorgehen, welche den Ursprung des *M. glutaeus maximus* durchbohren, um sich als *Nn. cutanei clunium posteriores* (hintere Hautnerven des Gesäfses) in der Haut des Gesäfses zu verbreiten.

Die vordern Aeste, weit stärker als die hintern, nehmen, gleich den Stämmen, vom ersten zum letzten an Gröfse ab, und hängen am Anfange durch kurze Verbindungsäste mit den entsprechenden Sacralganglien des Sympathicus zusammen. Sie ziehen im hintern Theil des kleinen Beckens, die obern in schräg absteigender, die untern in fast horizontaler Richtung, convergirend nach aufsen, wobei sie durch schlingenartige Anastomosen (*Ansae sacrales*) sämmtlich unter einander und mit dem vordern Aste des Steifsnerven, wie auch mit denen der untersten Lendennerven, in Verbindung treten, und erzeugen hierdurch ein starkes Geflecht, *Plexus sacralis*, das oberwärts an das Lendengeflecht sich anschliefst, mit welchem man es auch wohl als „*Plexus lumbo-sacralis*" zusammenfafst.

Der *Plexus sacralis* (Kreuzgeflecht) liegt auf der vordern Fläche des Kreuz- und Steifsbeins nach der ganzen Höhe derselben, und zerfällt in drei Abtheilungen, in die *Plexus ischiadicus, pudendalis* und *coccygeus*. Der *Plexus ischiadicus* (Hüftgeflecht), welcher den obersten und bei Weitem ansehnlichsten Theil des Kreuzgeflechts darstellt, besteht aus den vordern Aesten des 5. Lenden- und der zwei obern Kreuznerven nebst Theilen der vordern Aeste des 4. Lenden- und des 3., sowie selbst des 4. Kreuznerven, zieht auf dem *M. pyriformis*, hinter den grofsen Beckengefäfsen, sich mehr und mehr verschmächtigend, schräg aus- und abwärts zum grofsen Hüftausschnitt, durch den er als ein starker, platter Strang die Beckenhöhle verläfst, und liefert die Nerven für die Gesäfsgegend und den gröfsten Theil der untern Extremität. Der weit kleinere *Plexus pudendalis* (Schamgeflecht) befindet sich unter dem vorigen, einen Anhang desselben darstellend, ist aus Theilen der vordern Aeste des 3. und des 4. Kreuznerven zusammengesetzt, und geht in die Nerven für einige Beckeneingeweide und für die Theile der Dammgegend über. Der *Plexus coccygeus* (Steifsgeflecht) ist ein kleines Geflecht feiner Nervenfäden, von den vordern Aesten der beiden letzten Kreuz- und des Steifsnerven gebildet, das sich zur Seite des untern Kreuzbeinendes, vor dem *M. coccygeus*, und am Steifsbein hinzieht und aus welchem die Aftersteifsnerven hervorgehen.

Aeste des Hüftgeflechts.

1. *N. glutaeus superior* (oberer Gesäfsnerv) entsteht hauptsächlich aus dem von den

Fig. 209.

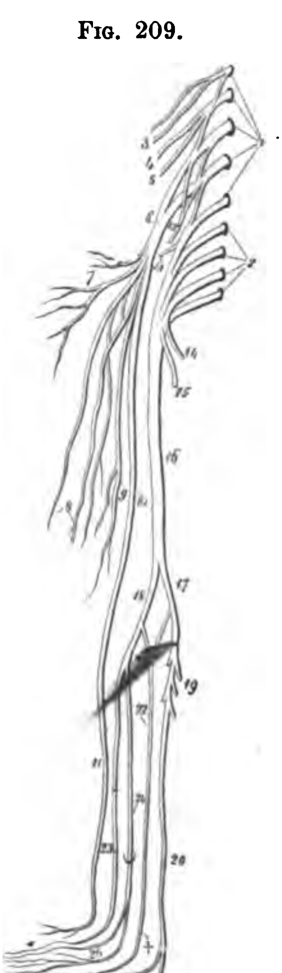


Fig. 209. Die Nerven des Lenden- und des Kreuzgeflechts. — 1. Gruppe der Nn. lumbales, mittelst der drei obern nebst einem Theil des vierten den Plexus lumbalis zusammensetzend. 2. Erster bis vierter N. sacralis, welche in Verbindung mit den letzten Nn. lumbales den Plexus ischiadicus darstellen. 3. N. iliohypogastricus und N. ilioinguinalis, am Ursprung mit einander vereinigt. 4. N. cutaneus femoris externus. 5. N. genitocruralis. 6. Stamm des N. cruralis; 7. Rr. musculares desselben; 8. N. cutaneus femoris anterior medius, in seine beiden Aeste gespalten; 9. N. cutaneus femoris internus s. saphenus minor; 10. N. saphenus major, in seinem Verlaufe längs des Oberschenkels, und 11. Fortsetzung desselben am Unterschenkel. 12. N. obturatorius. 13. N. glutaeus superior. 14. N. pudendus communis. 15. N. cutaneus femoris posterior. 16. Stamm des N. ischiadicus, sich theilend in 17. N. tibialis s. popliteus internus, und 18. N. peroneus s. popliteus externus. 19. Rr. musculares des N. tibialis; 20. Fortsetzung des letztern, und 21. Endtheilung desselben in die Nn. plantaris internus und externus. 22. N. suralis s. cutaneus longus cruris aus dem Tibialnerven, mit welchem sich, hier ungewöhnlich hoch oben, der N. cutaneus cruris post. ext. s. R. communicans fibularis (*) aus dem Peronealnerven vereinigt, und der unterwärts als N. cutaneus dorsi pedis externus (†) endet. 23. Ramus profundus des N. peroneus, und 24. Ramus superficialis desselben, nach Durchbohrung der Fascie, bei 25 sich spaltend in die Nn. cutanei dorsi pedis medius und internus.

beiden untersten Lendennerven gebildeten Stamm, tritt mit der gleichnamigen Arterie über dem *M. pyriformis*, diesem einen Zweig gebend, durch die Incisura ischiadica major hindurch an das Gesäſs, und verbreitet sich hier, meist in zwei Zweige getheilt, von denen der eine aufwärts, der andere horizontal auswärts zwischen den *Mm. glutaei medius* und *minimus* verläuft, in diesen Muskeln und dem *M. tensor fasciae latae*.

2. *N. glutaeus inferior* (unterer Gesäſsnerv) kommt vom hintern Theil des Plexus, öfters gemeinschaftlich mit dem folgenden Nerven, geht, in Begleitung der gleichnamigen Arterie, unterhalb des *M. pyriformis* zur Beckenhöhle hinaus, und gelangt unter den *M. glutaeus maximus*, in welchem er sich von der Innenfläche her vertheilt. Sehr häufig entsendet er auch einen Ast für die Auswärtsroller des Oberschenkels, der aber ebenso oft unmittelbar vom Hüftgeflecht oder vom Stamme des Hüftnerven ausgeht, und derselbe zerfällt in zwei Zweige, von denen der eine, durch die Incisura ischiadica minor wieder in das Becken eintretend, im *M. obturator internus*, der andere, welcher bedeckt von den *Mm. gemelli* niedersteigt, in diesen und zuletzt im *M. quadratus femoris* sich ausbreitet.

3. *N. cutaneus femoris posterior* (hinterer Hautnerv des Oberschenkels) entspringt vom hintern Umfange der beiden obern Kreuznerven, dicht unter dem vorigen Aste oder mit ihm vereinigt, dringt ebenfalls unter dem *M. pyriformis* hindurch an das Gesäſs, wo er vom *M. glutaeus maximus* bedeckt abwärts zieht, und theilt sich, unter diesem hervortretend und die Fascie durchbohrend, in *a*) 2-3 *Nn. cutanei clunium inferiores* (untere Hautnerven des Gesäſses), welche sich um den untern Rand des genannten Muskels aus- und aufwärts schlagen und in der Haut des Gesäſses ihre Verbreitung haben, *b*) den *N. cutaneus perinei* (Hautnerv des Dammes), einen, mitunter mehrfachen Faden, der unter dem Sitzknorren weg ein- und vorwärts geht und, anastomosirend mit oberflächlichen Zweigen vom *N. perinei* aus dem gemeinschaftlichen Schamnerven, sich in der Haut des Dammes, sowie am hintern Theil des Scrotum oder der groſsen Schamlippe verästelt, endlich *c*) einige *Nn. cutanei femoris* (Hautäste des Oberschenkels), welche an der hintern Seite des Oberschenkels, sich in der Haut vertheilend, bis zur Kniekehle und unterhalb derselben hinabreichen, und von denen öfters der ansehnlichste in der Mitte des Schenkels als Fortsetzung des Stammes noch eine Strecke weit unter der Fascie fortläuft, ehe er durch dieselbe zur Haut hindurchtritt.

4. *N. ischiadicus* (Hüftnerv), der gröſste Nerv des Körpers, entsteht als ein starker, platter Strang aus dem Ende des Hüftgeflechts, dessen gröſserer Theil in ihn übergeht, tritt, ebenfalls unter dem *M. pyriformis*, durch den groſsen Hüftausschnitt, in der Nähe der Basis des Sitzbeinstachels, aus der Beckenhöhle heraus, und begiebt sich, auf den Auswärtsrollern des Oberschenkels, bedeckt vom groſsen Gesäſsmuskel, in der Furche zwischen Tuber ischii und Trochanter major abwärts ziehend, zur hintern Seite des Oberschenkels, um längs dieser, zuerst unter dem langen Kopf des *M. biceps femoris*, weiterhin einwärts von diesem, in der Mitte zwischen ihm und den untern Enden der *Mm. semitendinosus* und *semimembranosus*, unmittelbar unter der Fascie, gerade herabzusteigen. Beim Austritt aus der Beckenhöhle liefert er häufig den sonst vom *N. glutaeus inferior* oder direkt vom Hüftgeflecht ausgehenden Ast für die Rollmuskeln, sowie Fäden für die hintere Seite des Hüftgelenks, und im Verlaufe längs des Oberschenkels entsendet er Zweige an die Beugemuskeln, namentlich die *Mm. semitendinosus, semimembranosus* und *biceps femoris*, ferner am untern Drittel desselben einen Faden in Begleitung eines Arterienastes ins Innere des Knochens. Am Anfange des Kniekehlenraums angelangt, oder schon früher, theilt sich der Hüftnerv unter spitzem Winkel in zwei, gewöhnlich auch vorher nur lose durch Bindegewebe zusammengehaltene, oder selbst schon getrennt aus dem Plexus hervorgehende, Hauptäste, einen schwächern äuſsern, *N. peroneus*, und einen stärkern innern, *N. tibialis*, welche den Unterschenkel und Fuſs versorgen.

A. Der *N. peroneus s. fibularis s. popliteus externus* (Wadenbeinnerv) steigt durch den äuſsern Theil der Kniekehle, längs dem Innenrande des *M. biceps femoris*, schräg auswärts bis hinter das Köpfchen des Wadenbeins herab, giebt auf diesem Wege Zweige ab für das Kniegelenk und die Haut der hintern Seite des Unterschenkels, und zerfällt dann in einen *R. superficialis* und einen *R. profundus*, welche sich beide um den Hals des Wadenbeins herum, die ihn bedeckenden Muskeln schräg abwärts durchbohrend, nach vorn wenden, um an der vordern Unterschenkelfläche und bis über den Fuſsrücken ihren Lauf fortzusetzen. Das Verhalten seiner Aeste ist:

a) *R. articularis genu* (Gelenkast des Knies), ein dünner, mitunter doppelter Faden, zieht mit der *A. articularis genu superior externa* aus- und vorwärts, und verbreitet sich am äuſsern und vordern Theil der Kapsel des Kniegelenks.

b) *N. cutaneus cruris posterior externus s. R. communicans fibularis* (hinterer

äufserer Hautnerv des Unterschenkels), gewöhnlich in doppelter Zahl, ein gröfserer und ein kleinerer, steigt, alsbald die Fascie durchbohrend, auf dieser am äufsern Theil der hintern Seite des Unterschenkels gerade herab bis hinter dem äufsern Knöchel, giebt hierbei aus- und einwärts Zweige zur Haut, und verbindet sich neben der Achillessehne oder schon früher mit dem *N. suralis* des Tibialnerven, indem er entweder gänzlich in ihn übergeht oder ihm nur einen Faden zusendet, selbst aber sich noch weiter abwärts, bisweilen bis zum Fufsrücken, fortsetzt; öfters verläuft derselbe zum Theil unmittelbar am äufsern Kopf des Gastrocnemius entlang und bildet noch unter der Fascie die erwähnte Verbindung.

c) *R. superficialis n. peronei s. N. peroneus superficialis* (oberflächlicher Wadenbeinnerv) geht durch das obere Ende des *M. peroneus longus* hindurch, dann vor dem *M. peroneus brevis* gerade herab, giebt beiden Muskeln Zweige, und durchbohrt am Anfang des untern Drittels des Unterschenkels die Fascie, um sich hierauf in zwei Aeste zu spalten, welche über die vordere Seite des Fufsgelenks weg divergirend gegen den Fufsrücken verlaufen. Der innere Ast, *N. cutaneus dorsi pedis internus* (innerer Fufsrückennerv), versorgt die Haut des innern Knöchels und entsprechenden Fufsrandes, tritt hier mit dem *N. saphenus major*, sowie weiter vorn im ersten Metatarsalraum mit dem innern Endaste des *N. peroneus profundus* in Verbindung, und zerfällt schliefslich in einen Zweig für den innern Rand der Rückenseite der grofsen Zehe (*N. hallucis dorsalis internus*) und einen zweiten, sich gabelförmig spaltenden, für die einander zugekehrten Ränder der Rückenseite der 2. und 3. Zehe. Der äufsere Ast, *N. cutaneus dorsi pedis medius* (mittlerer Fufsrückennerv), giebt Zweige zur Haut des äufsern Knöchels und des Fufsrückens, verbindet sich, an diesem hinziehend, einwärts mit dem innern Aste, auswärts mit dem äufsern Fufsrückennerv vom *N. tibialis*, und endet mittelst gabeliger Theilung in zwei Zweige für die sich berührenden Ränder der Rückenseite der 3. und 4. Zehe. Oefters ist der äufsere Ast ungewöhnlich stark entwickelt und liefert auch noch die Rückenzweige für die an einander stofsenden Ränder, bald der 2. und 3., bald der 4. und 5. Zehe.

d) *R. profundus n. peronei s. N. peroneus profundus* (tiefer Wadenbeinnerv) dringt durch die Ursprünge der *Mm. peroneus longus* und *extensor digitorum communis longus*, beiden Zweige gebend, schräg abwärts zur vordern Seite des Lig. interosseum cruris, steigt dann, nach aufsen von der *A. tibialis antica*, zwischen den *Mm. tibialis anticus* und *extensor hallucis longus*, denen er ebenfalls Zweige ertheilt, gerade herab gegen die vordere Seite des Fufsgelenks, und spaltet sich, unter dem Lig. cruciatum hinweg zum Fufsrücken tretend, alsbald in einen äufsern und einen innern Ast. Der äufsere Ast zieht mit der *A. tarsea externa* über die Fufswurzel, bedeckt vom *M. extensor digitorum communis brevis*, nach vorn und aufsen, und vertheilt sich in letzterem, wie auch mit einigen Fäden an der vordern Seite der Fufswurzelgelenke. Der innere Ast verläuft in Begleitung der *A. dorsalis pedis* gerade nach vorn, giebt Zweige zum *M. interosseus dorsalis primus*, und spaltet sich im vordern Theil des ersten Metatarsalraums, nach oder unter Bildung einer Anastomose mit dem innern Endaste des *N. peroneus superficialis*, gabelförmig in zwei Zweige für die sich berührenden Ränder der Rückenseite der 1. und 2. Zehe.

B. Der *N. tibialis s. popliteus internus* (Schienbeinnerv) steigt in fortgesetzter Richtung des *N. ischiadicus* durch die Mitte der Kniekehle, hinter den Vasa poplitea, ziemlich oberflächlich herab, zieht dann, am untern Rande des *M. popliteus*, zwischen ihm und dem *M. soleus*, in die Tiefe dringend, dicht neben der Aufsenseite der *A. tibialis postica*, längs der hintern Fläche des Unterschenkels, auf dem *M. tibialis posticus*, bedeckt von den Muskeln der Wade, späterhin unmittelbar unter der Fascie, weiter nach unten bis hinter den innern Knöchel, hierauf unter diesem weg zur Fufssohle, und spaltet sich hier sogleich, an der Innenseite des Fersenbeins angelangt, über dem Anfange des *M. abductor hallucis*, in seine Endäste, die beiden *Nn. plantares, internus* und *externus*. — Seine Aeste sind:

a) *N. suralis s. cutaneus longus cruris s. R. communicans tibialis* (Wadennerv oder langer Hautnerv des Unterschenkels), ein sehr langer, starker Faden, entspringt im mittlern Theil der Kniekehle vom hintern Umfange des Stammes, zieht längs der Wade, in der Furche zwischen den beiden Köpfen des *M. gastrocnemius*, öfters in einem Kanale des diese vereinigenden Sehnenstreifens mit oder ohne begleitende Gefäfsäste eingeschlossen, abwärts bis etwa zur halben Höhe des Unterschenkels, wo er die Fascie durchbohrt, um dann, nach Bildung einer Anastomose mit dem entsprechenden Hautast vom *N. peroneus*, welche aber bisweilen schon höher oben zu Stande kommt, seinen Lauf in Begleitung der *V. saphena parva* am äufsern Rande der Achillessehne weiter hinab bis hinter dem äufsern Knöchel, hierauf unter diesem weg nach vorn gegen den äufsern Theil des Fufsrückens fortzusetzen, und nimmt schliefslich

hier seine Ausbreitung als *N. cutaneus dorsi pedis externus* (äufserer Fufsrückennerv); dieser versorgt zunächst die Haut des äufsern Knöchels und angrenzenden Theils der Ferse, und spaltet sich weiterhin gewöhnlich in zwei Aeste, von denen der stärkere äufsere an die Haut des äufsern Fufsrandes zahlreiche Zweige giebt und als äufserer Rückennerv der kleinen Zehe (*N. digiti minimi pedis dorsalis externus*) endet, der innere sich mit dem *N. cutaneus dorsi pedis medius* vom *N. peroneus superficialis* verbindet und in die beiden Rückennerven für die einander zugekehrten Seiten der 5. und 4. Zehe ausläuft.

b) *Rr. articulares genu* (Gelenkäste des Knies), einige dünne Fäden, kommen ebenfalls vom Stamme während seines Verlaufs durch die Kniekehle, und begeben sich mit den *Aa. articulares genu* zur Kapsel des Kniegelenks und zu den Bändern im Innern desselben.

c) *Rr. musculares*, zahlreiche gröfsere und kleinere Aeste, welche der Tibialnerv theils in der Kniekehle, theils im spätern Verlauf abgiebt, jene an die beiden Köpfe des *M. gastrocnemius* und an die *Mm. soleus*, *plantaris* und *popliteus*, diese an die *Mm. tibialis posticus*, *flexor digitorum comm. longus* und *flexor hallucis longus*. — Der Ast zum *M. popliteus* liefert ein oder zwei Fäden für das obere Tibio-Fibulargelenk, und entsendet auch einen Zweig zum Zwischenknochenband des Unterschenkels (*N. interosseus cruris*), an welchem derselbe zuerst längs der hintern Seite, dann in seiner Substanz, an beide Unterschenkelknochen Zweige abgebend, bis zum untern Viertel des Unterschenkels herabsteigt, wo er aus ihm wieder hervortritt, um schliefslich an der hintern Seite des Fufsgelenks zu enden.

d) *Nn. cutanei plantae* (Hautnerven der Sohle), 2-3 an der Zahl, entstehen aus dem Stamm mit einer gemeinsamen Wurzel oder vereinzelt in der Gegend hinter dem innern Knöchel, und ziehen abwärts zur Haut der innern Seite der Ferse und des hintern Theils der Fufssohle.

e) *N. plantaris internus* (innerer Sohlennerv), der stärkere der beiden Endäste des Schienbeinnerven, geht oberhalb des *M. abductor hallucis*, dann zwischen diesem und dem *M. flexor digitorum communis brevis* gerade nach vorn, giebt beiden Zweige, und spaltet sich in einen schwächern innern und einen stärkern äufsern Ast. Der innere Ast wendet sich vor- und einwärts, versorgt den *M. flexor brevis hallucis* und die Haut des inneren Randes der Fufssohle, und endet, alsbald die Fascie durchbohrend, als innerer Nerv für die Sohlenfläche der grofsen Zehe (*N. hallucis plantaris internus*). Der äufsere Ast tritt zwischen den kurzen Zehenbeuger und die Fascie, und zerfällt in drei Unteräste, welche sich gegen die drei innern Metatarsalräume begeben, an deren vordern Enden sie, nachdem die beiden innern je einen Faden an den 1. und 2. *M. lumbricalis* abgegeben haben, zwischen den Endzipfeln der Fascie und den Beugesehnen hervorkommen und sich durch gabelige Theilung in sechs Zweige für die einander zugekehrten Ränder der Sohlenfläche der 1. bis 4. Zehe auflösen.

f) *N. plantaris externus* (äufserer Sohlennerv), der zweite, schwächere Endast, zieht mit der gleichnamigen Arterie zwischen den *Mm. flexor digitorum communis brevis* und *quadratus plantae*, beiden Zweige gebend, schräg aus- und vorwärts, und theilt sich in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast. Der oberflächliche Ast verläuft in der Furche zwischen den *Mm. flexor digitorum comm. brevis* und *abductor digiti minimi* nach vorn, sendet zur Haut der Sohle Fäden, und zerfällt selbst wieder in zwei Unteräste, welche weiterhin die Fascie durchbohren und von denen der innere weiter nach vorn geht, den 3. und 4. *M. lumbricalis* versorgt und sich gabelig in zwei Zweige spaltet für die einander zugekehrten Ränder der Sohlenfläche der 4. und 5. Zehe, während der äufsere sich aus- und vorwärts wendet, den erstgenannten beiden Muskeln, sowie der Haut des äufsern Fufsrandes Fäden giebt und als äufserer Sohlennerv der kleinen Zehe (*N. digiti minimi plantaris externus*) ausläuft. Der tiefe Ast begiebt sich, in Begleitung des Arterienbogens der Fufssohle, oberhalb der Sehnen der Zehenbeuger, quer einwärts, ertheilt in diesem Verlaufe sämmtlichen *Mm. interossei interni* und *externi*, sowie den beiden Köpfen des *M. adductor hallucis* Zweige, und endet im innersten Zwischenknochenmuskel.

An den Zehen geschieht die Verbreitung der Nerven in ähnlicher Weise wie an den Fingern, und die Zahl derselben beträgt ebenfalls je vier, zwei für die Rücken- und zwei für die Sohlenfläche, ein *R. internus s. tibialis* und ein *R. externus s. fibularis*. Ihre Abstammung ist, wie das Frühere ergiebt, in der Regel folgende: die Nerven der Rückenfläche (*Nn. digitorum pedis dorsales*) kommen für die 1., 2. und 3. Zehe und die innere Seite der 4. vom *N. peroneus*, gröfstentheils aus dessen *R. superficialis*, nur die der einander zugekehrten Seiten der 1. und 2. Zehe aus dem *R. profundus*, für die äufsere Seite der 4. und beide Seiten der 5. dagegen von dem, aus dem Tibialnerven hervorgehenden *N. suralis*, und es entsprechen somit diese Stämme zusammengenommen, hin-

sichtlich ihrer Endausbreitung, dem *R. dorsalis* des *N. ulnaris* nebst dem *R. superficialis* des *N. radialis;* diejenigen der Sohlenfläche (*Nn. digitorum pedis plantares*) entstehen sämmtlich von den beiden Endästen des *N. tibialis,* und zwar gehen die für die 1., 2. und 3. Zehe und die innere Seite der 4. Zehe bestimmten aus dem *N. plantaris internus,* die drei übrigen, der äufsern Seite der 4. und beiden Seiten der 5. Zehe angehörenden, aus dem *N. plantaris externus* hervor, von denen sonach jener dem *N. medianus,* dieser dem *R. volaris* des *N. ulnaris* analog ist.

Aeste des Scham- und des Steifsgeflechts.

1. *N. pudendus communis s. internus* (gemeinschaftlicher oder innerer Schamnerv), ein ziemlich starker Nerv, entsteht aus den vordern Aesten des 3. und 4. Sacralnerven, geht in Begleitung der gleichnamigen Arterie durch den grofsen Hüftausschnitt, unterhalb des *M. pyriformis,* zur Beckenhöhle hinaus und hinter der Spina ischii herab, um dann, durch den kleinen Hüftausschnitt wieder in jene eintretend, hier an der Innenfläche des Tuber ischii und des *M. obturator internus* seinen Lauf vor- und einwärts fortzusetzen, und zerfällt hierbei in folgende zwei Aeste:

a) *N. perinei s. pudendus inferior* (Dammnerv oder unterer Schamnerv), der untere, meist etwas stärkere Ast, welcher gewöhnlich vom Stamme gleich bei seinem Wiedereintritt in den untern Theil des Beckens abgeht, verläuft mit der *A. perinei* durch die Fossa perinei nach vorn, sendet oberflächliche Zweige, welche zum Theil mit dem *N. haemorrhoidalis inferior* und dem Perinealast vom *N. cutaneus femoris post.* sich verbinden, ab- und einwärts zur Haut des Dammes, tiefliegende zu den *Mm. transversi perinei* und *ischiocavernosus,* und verbreitet sich mit dem Endtheil am *M. bulbocavernosus,* dem Bulbus urethrae und der hintern Wand des Scrotum (*Nn. scrotales posteriores*), beim Weibe am *M. constrictor cunni,* dem Scheidenvorhof und dem hintern Theil der Schamlippen (*Nn. labiales posteriores*).

b) *N. dorsalis penis s. pudendus superior* (Ruthennerv oder oberer Schamnerv), der obere Ast und eigentliche Fortsetzung des Stammes, steigt, in Begleitung der gleichnamigen Arterie, hinter dem Ruthenschenkel, unter Abgabe eines Zweiges an den *M. ischiocavernosus,* zum Scheitel des Schambogens empor, um, unter diesem weg, neben dem Lig. suspensorium penis, auf den Rücken des Penis tretend, an diesem entlang, nach aufsen von den Dorsalgefäfsen, seinen Lauf bis zur Eichel fortzusetzen, sendet auf dem Wege dahin zahlreiche feine Zweige sowohl zur Haut des Penis und zum Präputium, als auch durch die Albuginea in das Corpus cavernosum penis, und hat seine Endausbreitung in der Eichel, sich als ein dichtes Geflecht hauptsächlich an deren häutigem Ueberzug vertheilend. — Beim Weibe ist der entsprechende Nerv weit kleiner und geht als *N. dorsalis clitoridis* (Kitzlernerv) zur Clitoris.

2. *N. haemorrhoidalis inferior* (unterer Mastdarmnerv), häufig ein Ast des vorigen Nerven, begiebt sich mit demselben zur Beckenhöhle hinaus, sowie weiterhin zwischen den *Ligg. spinoso-* und *tuberososacrum* wiederum in den Beckenausgang zurück, und zieht hier im Fett der Dammgrube ein- und abwärts gegen das untere Ende des Mastdarms, um sich, in mehrere Zweige gespalten, im *M. sphincter ani externus* und in der Haut des Afters zu vertheilen.

3. *Nn. haemorrhoidales medii* (mittlere Mastdarmnerven), mehrere dünne Zweige aus dem 3. und 4. Sacralnerven, wenden sich nach vorn gegen die Beckeneingeweide und gehen theils in den *Plexus hypogastricus inferior* des Sympathicus über, theils treten sie direkt zum Mastdarm, dessen mittleres Drittel versorgend, ferner zum untern Theil der Harnblase (*Nn. vesicales*) und beim Weibe auch noch zur Scheide (*Nn. vaginales*).

4. *Nn. anococcygei* (Aftersteifsnerven), einige feine Fäden aus dem 4. und 5. Sacralnerven, welche vor dem untersten Theil der hintern Beckenwand herabsteigen und sich theils im *M. coccygeus* und dem hintern Abschnitt des *M. levator ani,* theils, zwischen deren Bündeln weiter abwärts ziehend, in der Haut an und vor der Steifsbeinspitze bis zum After hin ausbreiten.

5. Steifsbeinnerv.

Der Steifs- oder Schwanzbeinnerv (*N. coccygeus*), das letzte und kleinste Spinalnervenpaar, entspringt vom untersten Theil des Rückenmarks, nahe über der Spitze des Endzapfens, und besitzt ebenfalls zwei deutlich getrennte, aber alsbald sich dicht an einander legende Wurzeln, von denen die hintere mit einem sehr kleinen Spinalganglion versehen ist, das meistens sich noch innerhalb des Sackes der Dura mater befindet. Die sehr langen Wurzeln der beiden Steifsnerven ziehen im Centrum der von den übrigen Nervenwurzeln gebildeten Cauda equina, an das Filum terminale dicht angelehnt, senkrecht abwärts gegen

das blindgeschlossene Ende der fibrösen Rückenmarkskapsel, und begeben sich dann, diese neben einander durchbohrend, frei durch den untern Theil des Kreuzbeinkanals weiter hinab bis zum Ausgang desselben, woselbst ihre Stämmchen, allmälig seitwärts aus einander gewichen, unterhalb der über jenen hingespannten Bandmasse hervortreten, um sich, an der Dorsalfläche des ersten Steifswirbels angelangt, gleich den übrigen Spinalnerven, in je zwei Aeste zu spalten, in einen überaus feinen hintern und einen etwas stärkern vordern. Der hintere Ast wendet sich rückwärts und versorgt, anastomosirend mit dem hintern Ast des letzten Kreuznerven, die Haut der Steifsbeingegend. Der vordere Ast begiebt sich um den Seitenrand des ersten Steifswirbels herum zur vordern Fläche desselben, wo er mit dem vordern Aste des letzten Kreuznerven und mit Fäden vom Endtheil des Sympathicus in Verbindung tritt, und nimmt Theil an der Bildung der *Nn. anococcygei.*

II. Gangliennervensystem.

Das Ganglien-Nervensystem (*Systema nervorum gangliosum*), auch sympathisches oder vegetatives Nervensystem oder sympathischer Nerv (*N. sympathicus*) genannt, welches hauptsächlich an den Organen der vegetativen Sphäre seine Ausbreitung hat, ist aus zweierlei Nervenfasern zusammengesetzt, aus cerebrospinalen, welche ihm vorzugsweise durch die *Rami communicantes* der Spinalnerven zugeführt werden, und aus eignen (sympathischen), die in ihm selbst, namentlich in seinen zahlreichen Ganglien ihren Ursprung haben, und bildet somit einerseits nur eine Abzweigung des Cerebrospinalsystems, andererseits ein von diesem unabhängiges, selbstständiges System. Man unterscheidet an demselben, wie früher angegeben (S. 935), den Grenzstrang und die Geflechte.

A. Vom Grenzstrang.

Der Grenzstrang des Sympathicus ist ein paariger Strang, gebildet aus einer longitudinalen Reihe von Ganglien, welche durch kurze Zwischenfäden, Stamm, unter einander zusammenhängen, und liegt in symmetrischer Anordnung zu beiden Seiten vor und neben der Wirbelsäule, sich nach deren ganzen Länge bis hinab vor das Steifsbein erstreckend, wo beide Stränge, unter Bildung eines unpaaren Knötchens oder kleinen Geflechts, sich mit einander vereinigen. Die Ganglien desselben, in Gröfse und Form sehr ungleich, befinden sich vor den Zwischenwirbellöchern oder in deren Nähe, und stimmen an Zahl mit jenen ziemlich überein, aufser am Halse, wo sie sich in weit geringerer Menge vorfinden. Jedes Ganglion, seltner der Stamm, verbindet sich einerseits hinterwärts durch einen Ast, auch wohl durch zwei, mit dem entsprechenden Spinalnerven, die Halsganglien mit mehrern solchen, wie auch zum Theil mit Hirnnerven, und sendet andererseits nach vorn peripherische Aeste, welche bald in Begleitung von Gefäfsen, sie geflechtartig umstrickend, bald selbstständig verlaufen, zu den sympathischen Geflechten. Nach den einzelnen Abschnitten der Wirbelsäule, welche er einnimmt, zerfällt der Grenzstrang des Sympathicus in einen Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuztheil.

1. Halstheil.

Der Halstheil des Grenzstrangs (*Pars cervicalis n. sympathici*) verläuft zur Seite des Halses, auf den *Mm. rectus capitis anticus major* und *longus colli,* hinter der Scheide für die grofsen Blutgefäfsstämme nebst dem Vagus, und erstreckt sich von der Gegend nahe unterhalb der Schädelbasis bis hinab unter dem Querfortsatz des letzten Halswirbels, wo er in den Bruststrang übergeht. Er enthält drei Ganglien, *Ganglia cervicalia* (Halsknoten), ein oberes, ein mittleres und ein unteres, deren Zahl jedoch, indem öfters das mittlere, mitunter auch das untere, fehlt, sich auf zwei, oder selbst auf nur eins vermindert.

1. Das *Ganglion cervicale supremum* (oberster Halsknoten) gehört zu den gröfsten Ganglien des Sympathicus, hat meist eine langgezogene, spindelförmige Gestalt, und ist 1 bis $1^1/_2$ '' lang, 2-3''' breit und an der stärksten Stelle $1^1/_2$-2''' dick. Es liegt, von Bindegewebe umgeben, gegenüber dem 2. und 3. Halswirbel, hinter der *Carotis interna*, ein- und rückwärts von den *Nn. vagus* und *hypoglossus*, sich mitunter aufwärts bis zur Höhe des 1. Halswirbels oder abwärts bis zum 4. Halswirbel und darunter erstreckend, und besitzt folgende zahlreiche, an verschiedenen Punkten seiner Oberfläche aus- und eintretende Nerven:

a) Verbindungsäste mit den drei oder vier obern Halsnerven und mit dem 9., 10. und 12. Hirnnervenpaar. Die erstern kommen, meistens zwei an der Zahl, vom hintern Umfang des Ganglion, an und unter der Mitte desselben, und begeben sich, in eine entsprechende Anzahl von Aesten zerfallend, rück- und auswärts

zu den vordern Aesten der genannten Spinalnerven. Die andern entstehen, oberhalb der vorigen, theils ebenfalls vom hintern Umfang des Ganglion, theils am obern Ende desselben, und ziehen aufwärts, der unterste, mitunter doppelte, zum *Plexus nodosus* des *N. vagus*, ein folgender zum Stamm des *N. hypoglossus*, in den er dicht am Schädel eintritt, endlich der oberste, welcher vom obern Ende des Ganglion, hinter dem carotischen Nerven, abgeht und als *N. jugularis* (Drossellochnerv) zum Foramen jugulare emporsteigt, nach erfolgter Spaltung in zwei Fäden, mit dem einen zum *Ganglion petrosum* des *N. glossopharyngeus*, mit dem andern zum *Ganglion jugulare* des *N. vagus*.

b) *N. caroticus* (Kopfpulsadernerv), ein ziemlich dicker, grauer Nerv, entsteht aus dem obern Ende des obersten Halsknoten als ununterbrochene Fortsetzung desselben, steigt an der innern hintern Seite der *Carotis interna* zum Foramen caroticum externum und durch dasselbe in die Höhe, und theilt sich nach dem Eintritt in dieses alsbald in zwei Zweige, einen äufsern und einen etwas schwächern innern, welche mit der Carotis, ihr dicht anliegend, längs den entsprechenden Seiten derselben durch den carotischen Kanal hindurchgehen und, indem sie vielfach durch Zweige mit einander in Verbindung treten, ein jene Arterie in ihrem ganzen Verlaufe umstrickendes Geflecht, *Plexus caroticus internus*, darstellen. An der Vereinigungsstelle der beiden Aeste, bald an der ersten, bald an der zweiten Biegung der Carotis, findet sich mitunter eine, jedoch nicht gangliöse, kleine Anschwellung (*Ganglion caroticum*).

c) *Nn. molles s. carotici externi* (weiche Nerven), mehrere feine, meist graue Fäden, kommen hauptsächlich vom vordern Umfang des Ganglion, oberhalb der Mitte, bisweilen als ein gemeinschaftliches Stämmchen beginnend, erstrecken sich, an der Innenseite der Carotis interna vorbei, ab- und vorwärts gegen die Theilungsstelle der Carotis communis, und umspinnen von hier aus, indem sie unter einander und mit Zweigen der *Nn. glossopharyngeus* und *vagus* in ein Geflecht, *Plexus caroticus externus*, zusammentreten, die *Carotis externa* und sämmtliche Aeste derselben.

d) *Rr. pharyngei et laryngei* (Schlund- und Kehlkopfäste), einige stärkere und schwächere Fäden, welche vom vordern und innern Umfange des Ganglion abgehen, und die der Mehrzahl nach, sich zwischen Carotis interna und externa zur Seitenwand des Schlundkopfs begebend, mit den Schlundkopfästen der *Nn. glossopharyngeus* und *vagus* den *Plexus pharyngeus* (s. S. 1041) erzeugen, während ein oder zwei sich an den *Ramus externus* des *N. laryngeus superior* anschliefsen.

e) *N. cardiacus superior s. superficialis* (oberer oder oberflächlicher Herznerv) entspringt vom vordern Umfang des Ganglion, nahe am untern Ende desselben oder von letzterem selbst, auch wohl tiefer unten vom Stamme des Grenzstrangs, bisweilen, mit mehreren Wurzeln versehen, theils von jenem, theils von diesem, zieht längs der Innenseite der Carotis communis, aufserhalb der Gefäfsscheide, am Halse herab, und tritt neben der Luftröhre in die Brusthöhle, um hier sich, der rechte an der *A. anonyma*, der linke an der *Carotis sinistra* entlang, bis zum Aortenbogen fortzusetzen, wo er im *Plexus cardiacus* endigt. In seinem Verlauf am Halse empfängt derselbe gewöhnlich Verstärkungsfäden von dem hinter ihm herabsteigenden Stamme des Sympathicus und den beiden andern Halsganglien, sowie von Aesten derselben, verbindet sich ferner mit feinen Zweigen des *N. vagus* oder des *N. laryngeus superior*, selten auch mit dem sogenannten *R. descendens hypoglossi*, endlich weiterhin mit Zweigen des *N. laryngeus inferior*, und giebt Fäden ab zum Schlundkopf, zur Luftröhre und zur Schilddrüse; öfters besitzt er am untern Theil des Halses, da wo er die *A. thyreoidea inferior*, vor oder hinter ihr weggehend, kreuzt, ein kleines, länglichrundes Knötchen, *Ganglion cardiacum superius s. minus*. Das Verhalten dieses Nerven variirt sehr und ist selten an beiden Seiten ganz gleich.

Der vom untern Ende des obersten Halsganglion ausgehende Stamm des Sympathicus steigt als ein, gewöhnlich einfacher, selten doppelter Strang fast senkrecht hinter der Carotis communis, nach innen und hinten vom Vagus, zum untern Theil des Halses herab, wo er, bis zur *A. thyreoidea inf.*, auch wohl noch hinter ihr weg, dahinziehend, in den mittlern oder, wo dieser fehlt, in den untern Halsknoten übergeht. In seinem Verlaufe verbindet er sich durch dünne Fäden mit dem 4. und 5. Halsnerven, und sendet einige einwärts zum *N. cardiacus superior*.

2. Das *Ganglion cervicale medium* (mittlerer Halsknoten) ist von nur geringem Umfange und meist olivenähnlich geformt, und liegt gewöhnlich dicht über der ersten Biegung der *A. thyreoidea inferior*, in der Höhe des 5. oder 6. Halswirbels; ziemlich häufig fehlt es. Der seine Verbindung mit dem folgenden Ganglion vermittelnde Stamm steigt hinter der genannten Arterie herab und hat eine deren Durchmesser kaum übersteigende Länge. Seine Aeste sind:

a) Verbindungsäste mit dem 5., wie auch bisweilen mit dem 4. Halsnerven, ferner

mitunter feine Fädchen zum *N. phrenicus,* auch wohl zum *N. vagus* oder dessen *R. recurrens.*

b) *Rr. vasculares*, einige zur *A. thyreoidea inf.* tretende Zweige, welche, indem sie längs dieser, sie netzartig umstrickend, sich zur Schilddrüse erstrecken, den *Plexus thyreoideus inferior* vornehmlich erzeugen, und mit denen sich zuweilen der *N. cardiacus superior* durch feine Fädchen verbindet.

c) *N. cardiacus medius s. magnus* (mittlerer oder grofser Herznerv), öfters ein ziemlich starker Nerv, entsteht vom vordern Umfang des Ganglion oder, wo dieses fehlt, vom Stamme des Sympathicus, und steigt hinter der Carotis in den Brustraum herab, um hier, der rechte hinter der *A. anonyma*, der linke längs der *A. subclavia sinistra* zum Aortenbogen verlaufend, in den *Plexus cardiacus* überzugehen. In seinem Verlaufe verbindet er sich mit den andern beiden *Nn. cardiaci*, mit dem *Pl. thyreoideus inf.*, den Herzästen des Vagus und dem *N. laryngeus inf.*, und ist öfters in der Brusthöhle, namentlich an der linken Seite, mit einem kleinen Knötchen, *Ganglion cardiacum medium*, versehen. Mitunter ist er doppelt oder von geflechtartiger Bildung, und bisweilen wird er durch Aeste aus den andern beiden Herznerven ersetzt.

3. Das *Ganglion cervicale inferius* (unterer Halsknoten) ist von wechselnder Gröfse, doch meist umfänglicher als das vorige, und fehlt ebenfalls mitunter, aber weniger häufig als jenes. Es besitzt eine rundliche oder eckige bis sternförmige Gestalt, und hat seine Lage über dem Vertebralende der ersten Rippe, selten hinter, gewöhnlich dicht über der *A. subclavia*, auf dem Ursprung der *A. vertebralis.* In seltenen Fällen findet es sich in doppelter Zahl, und liegen alsdann beide Ganglien entweder neben oder über einander, ersteres beim Vorhandensein eines doppelten Stammes. Der dieses Ganglion mit dem nahe darunter befindlichen ersten Brustganglion verbindende Stamm steigt hinter der *A. subclavia* herab oder umschliefst sie schlingenartig (*Ansa Vieussenii*), indem er in zwei, diese zwischen sich fassende Fäden, einen stärkern und kürzern hintern, und einen dünnern und längern, mitunter doppelten, vordern, getheilt ist; bisweilen jedoch fehlt der Zwischenstrang und rückt das untere Halsganglion zum ersten Brustknoten herab, mit ihm mehr oder minder vollständig verschmelzend. Als Aeste desselben zeigen sich:

a) Verbindungsäste mit den zum Plexus brachialis zusammentretenden vordern Aesten des 6., 7. und 8. Halsnerven, ferner öfters einige Fäden zum *N. phrenicus*, wie auch zum *R. recurrens* des Vagus.

b) *Rr. vasculares*, ein stärkerer Zweig zur *A. vertebralis*, an welcher er, sie geflechtartig umspinnend, aufsteigt, und feinere Fäden zum *Plexus thyreoideus inferior*.

c) *N. cardiacus inferior s. parvus* (unterer oder kleiner Herznerv) entspringt, öfters mit mehreren Wurzeln, vom vordern Umfang des Ganglion, geht hinter der *A. subclavia* weg ein- und abwärts zum Aortenbogen, hierbei mit den andern Herznerven in Verbindung tretend, und endet im *Plexus cardiacus.* Er ist unbeständig und mitunter sehr klein, findet sich bisweilen nur an einer Seite, namentlich der linken, und verschmilzt öfters mit dem *N. cardiacus medius* zu einem stärkern Nerven (*N. cardiacus crassus*).

2. Brusttheil.

Der Brusttheil des Grenzstrangs (*Pars thoracica n. sympathici*) verläuft längs der Innenfläche der hintern Brustwand, zur Seite der Wirbelkörper, vor den hintern Enden der Rippen und Zwischenrippenräume, über die Intercostalgefäfse hinweg, unmittelbar bedeckt von der Rippenpleura, und erstreckt sich nach der ganzen Höhe der Brustwirbelsäule, deren Richtung folgend, von der Gegend vor der Wurzel der ersten Rippe bis hinab zur zwölften Rippe, wo er, zwischen dem mittlern und äufsern Schenkel des Zwerchfells oder durch den äussern Schenkel hindurchtretend, sich in den Bauchstrang fortsetzt. Er bildet eine, in ziemlich gleichen Abständen aufgereihte Kette von Ganglien, *Ganglia thoracica* (Brustknoten), welche durch kurze, aber verhältnifsmäfsig dicke, zum Theil doppelte Zwischenfäden mit einander verbunden sind, und deren sich in der Regel 11 vorfinden, entsprechend der Zahl der Intercostalräume. Die Ganglien liegen bald vor, bald zwischen den Rippenhälsen, haben eine platte oder längliche, meist eckige Form, und sind weit kleiner als die Halsganglien. Von beträchtlicherer Gröfse ist nur der, öfters sternförmig gestaltete, oberste Knoten (*Ganglion thoracicum superius s. primum*), welcher, vor der Wurzel der ersten Rippe, hinter der *A. subclavia,* gelegen, sich nicht selten bis zum letzten Hals- oder zweiten Brustganglion erstreckt, auch wohl mit dem einen oder andern verschmilzt; derselbe verbindet sich, aufser mit dem ersten Brustnerven, auch mit den untern Halsnerven, sendet Fäden zum *N. vagus,* zu dessen *R. recurrens,* und bisweilen zum *N. phrenicus*, ferner Gefäfszweige zur *A. subclavia* und zu einigen ihrer Aeste, namentlich den *Aa. vertebralis* und *thyreoidea inf.*, deren Plexus sie

bilden helfen, und liefert endlich häufig auch noch den *N. cardiacus imus s. quartus* (unterster oder vierter Herznerv), welcher hinter der *A. subclavia* schräg einwärts zum *Plexus cardiacus* herabsteigt. Die Aeste der übrigen Brustganglien sind:

a) Verbindungsäste mit den Spinalnerven, gewöhnlich zwei an jedem Ganglion, von dessen hinterm Umfange sie sich rück- und auswärts zu den entsprechenden Zwischenrippennerven begeben.

b) *Rr. vasculares*, mehrere dünne Zweige vom vordern Umfange der fünf obern Brustganglien, welche, vor den Wirbelkörpern einwärts ziehend, zur Brustaorta treten, in deren Plexus sie übergehen.

c) *Rr. pulmonales*, einige Fäden von gleichem Ursprunge und Verlauf wie die vorigen, sich begebend zu dem vom Vagus gebildeten hinteren Lungengeflecht.

d) *Nn. splanchnici* (Eingeweidenerven), zwei ziemlich starke, hauptsächlich aus direkt von den Rami communicantes in sie übergehenden Spinalfasern zusammengesetzte Nerven, welche von der untern Hälfte des Bruststrangs, an dessen vorderm Umfang entstehend, zum Zwerchfell und durch dieses in die Bauchhöhle zu den hier befindlichen Nervengeflechten niedersteigen, ein gröſserer und ein kleinerer:

Der *N. splanchnicus major* (groſser Eingeweidenerv) entspringt mit vier oder fünf Fäden aus dem 6. bis 9., öfters auch noch aus dem 5. oder 10. Brustganglion oder zwischen ihnen aus dem Stamme des Grenzstrangs, verläuft, unter successivem Zusammentreten der Wurzeln zu einem einfachen platten Nerven, vor den Wirbelkörpern, bedeckt von der Pleura, schräg nach vorn und unten, und dringt durch die Spalte zwischen innerem und mittlerem oder mittlerem und äuſserem Schenkel der Pars lumbalis des Zwerchfells in die Bauchhöhle, um hier sich in das *Ganglion semilunare* des Plexus coeliacus einzusenken. Oefters bildet er noch innerhalb der Brusthöhle, in der Höhe des 11. oder 10. Brustwirbels, ein kleines Ganglion, *Ganglion splanchnicum*, oder zeigt daselbst eine geflechtartige Anordnung mit einigen eingestreuten kleinen Knötchen.

Der *N. splanchnicus minor* (kleiner Eingeweidenerv) entsteht mit einer wechselnden Anzahl von Wurzeln aus den zwei oder drei untersten Brustknoten und dem sie verbindenden Stamme, tritt meistens durch dieselbe Spalte des Zwerchfells, wie der vorige, nach auſsen von demselben und öfters mit ihm anastomosirend, abwärts zur Bauchhöhle, und theilt sich in zwei, mitunter, namentlich an der linken Seite, schon vom Ursprung an getrennte, ungleich dicke Aeste, von denen der kleinere in den *Plexus coeliacus*, der gröſsere (*N. splanchnicus imus s. renalis posterior*) in den *Plexus renalis* übergeht.

3. Lenden- und Kreuztheil.

Der Lenden- Kreuz- oder Unterleibstheil des Grenzstrangs (*Pars lumbosacralis s. abdominalis n. sympathici*) zieht als Fortsetzung des Bruststrangs am seitlichen Umfange der Lendenwirbelkörper, entlang dem innern Rande des *M. psoas major*, sodann, über den Seitentheil des Promontorium pelvis weggehend, an der vordern concaven Seite des Kreuzbeins, neben der Innenseite der *Foramina sacralia anteriora*, abwärts bis ans Steiſsbein, nähert sich hierbei, je weiter nach unten, unter allmäliger Abnahme an Stärke, immer mehr dem der andern Seite, und endigt vor dem ersten Steiſswirbel, indem er sich mit jenem vereinigt. Die Ganglien desselben werden gröſstentheils durch je zwei, auch wohl mehr, Fäden unter einander

Fig. 210.



Fig. 210. Der Grenzstrang des Sympathicus, in seinem Verlaufe längs der Brusthöhle. — *a.* Erste Rippe. *b.* Elfte Rippe. *c.* Brusttheil der Wirbelsäule, von vorn. *d.* Aorta. 1. Oberstes Brustganglion; 2. dessen Verbindungsfäden mit dem untern Theil des Plexus brachialis (3). 4,4. Rami communicantes der übrigen Brustganglien mit den entsprechenden Zwischenrippennerven (5). 6. Unterstes Brustganglion. 7. N. splanchnicus major. 8. N. splanchnicus minor; 9. dessen, hier selbstständig auftretender, Ast zum Plexus renalis.

verbunden, und scheiden sich, nach ihrer Lage, in *Ganglia lumbalia* und *sacralia,* zu denen häufig am untern Ende noch ein sehr kleines unpaares *Ganglion coccygeum* hinzukommt.

1. Die *Ganglia lumbalia* (Lendenknoten), gewöhnlich 4 an der Zahl, seltener 5, bisweilen nur 3, sind von wechselnder Gröſse, im Allgemeinen kleiner als die Brustganglien, und haben öfters eine längliche, spindelartige, meistens aber eine unregelmäſsig eckige Form. Sie liegen auf den Körpern der Lendenwirbel, dicht am Innenrande des Psoas, die rechten hinter der untern Hohlvene, die linken hinter der Bauchaorta, und befinden sich näher zur Mittellinie, somit entfernter von den entsprechenden Intervertebrallöchern und den durch sie austretenden Spinalnerven, als die Hals- und Brustganglien. Die Abstände zwischen ihnen sind von ungleicher Gröſse, und dem entsprechend wechselt auch die Länge der sie verbindenden Stämme. Ihre Aeste sind:

a) Verbindungsäste mit den Lendennerven. Dieselben wenden sich von den Ganglien, an deren hinterem Umfange austretend, meistens aus- und aufwärts, und ziehen zwischen den Ursprüngen des Psoas, dicht an den Wirbelkörpern hin, nach hinten zu den betreffenden Intervertebrallöchern, in deren Nähe sie die vordern Aeste der Lendennerven erreichen. Sie sind weit länger als die analogen Aeste der übrigen Gangliengruppen des Grenzstranges, und bei verminderter Zahl der Lendenknoten, in Folge ihrer Verschmelzung unter einander, treten sie von dem einen oder andern zu je zwei oder selbst drei benachbarten Lendennerven.

b) Aeste in wechselnder Zahl, welche sich vom vordern Umfang der Lendenknoten oder ihrer Zwischenfäden in querer oder schräger Richtung einwärts begeben, und von denen die Mehrzahl in die Bauchgeflechte, namentlich die *Plexus renalis* und *spermaticus,* sowie die *Plexus aorticus* und *hypogastricus superior* übergehen, einige feinere aber, vor der Wirbelsäule hinziehend, den rechten und linken Grenzstrang mit einander in Verbindung setzen.

2. Die *Ganglia sacralia* (Kreuzbeinknoten), deren sich 4, auch wohl 5 vorfinden, nehmen von oben nach unten immer mehr an Gröſse ab, und sind ebenfalls von wechselnder Form, bald mehr langgezogen, bald eckig. Sie haben ihre Lage an der vordern Kreuzbeinfläche, über dem innern Umfange der vordern Kreuzbeinlöcher, einzeln in die Vertiefungen zwischen den Ursprungszacken der Beckenfascie eingesenkt, und sind so angeordnet, daſs der von ihnen und den sie zusammenhaltenden dünnen Fäden gebildete Strang nach unten zu mit dem der andern Seite convergirt. Mitunter verschmelzen zwei benachbarte Knoten zu einem gröſsern, und bisweilen ist der oberste in zwei über einander liegende Knoten getheilt. Als Aeste derselben finden sich:

a) Verbindungsäste mit den Kreuzbeinnerven, zwei und mehr an jedem Ganglion. Sie erstrecken sich als dünne Fäden von den Sacralknoten aus- und abwärts, und sind, entsprechend deren Lage nahe an den Kreuzbeinlöchern, sämmtlich sehr kurz.

b) Feine Zweige aus dem innern und vordern Umfange der Kreuzbeinknoten, die einen einwärts zur vordern Fläche des Kreuzbeins, wo sie zum Theil, an dieser quer und schräg hinziehend, beide Grenzstränge mit einander verbinden, zum Theil sich in ein, die *A. sacralis media* umspinnendes, zartes Geflecht auflösen, die andern nach vorn zum *Plexus hypogastricus inferior,* in welchen sie übergehen.

3. Das *Ganglion coccygeum* (Steiſsbeinknoten) ist ein unpaares, plattes Knötchen von kaum $1\frac{1}{2}'''$ Breite, vor dem ersten Steiſswirbel gelegen, das seitlich die sehr dünnen untern Enden des rechten und des linken Grenzstranges aufnimmt und aus welchem feine Fäden zu dem von den letzten Kreuzbeinnerven und dem Steiſsbeinnerv gebildeten *Plexus coccygeus* abgehen. Oefters jedoch fehlt dasselbe, und geschieht dann die Vereinigung der beiden Grenzstränge unter Bildung eines unpaaren kleinen Geflechts oder durch einfaches Zusammenfliefsen in eine Schlinge.

B. Von den sympathischen Geflechten.

Die Geflechte des Sympathicus werden erzeugt durch die vom Grenzstrang, insbesondere den Ganglien desselben, peripherisch ausstrahlenden Aeste, denen auch zum Theil solche von Cerebrospinalnerven sich zugesellen, und enthalten mehr oder minder zahlreich zwischen jene eingelagerte Ganglien, welche vielfach neuen Faserungen zum Ursprung dienen. Meistens sich an den groſsen Gefäſsen entlang hinziehend, folgen die sympathischen Geflechte vornehmlich dem Laufe der Arterienstämme, und begleiten deren Verzweigungen, zum Theil unter Bildung von, diese umspinnenden Unter- oder Zweiggeflechten, die an die Gefäſswände Fäden abgeben, bis in die bezüglichen Organe, woselbst ihre Endausbreitungen stellenweis mit mikroskopischen Ganglien versehen sind. Sie finden sich theils in seitlich symmetrischer Anordnung, theils entstehen sie durch das Zusammentreten der beiderseitigen Nerven und sind unpaar. Man

unterscheidet dieselben, nach ihrer Lage, in Kopf-, Hals-, Brust-, Bauch- und Beckengeflechte.

1. Kopf- und Halsgeflechte.

Zum Kopfe gelangen sympathische Nerven durch Aeste, welche vom obersten Halsknoten ausgehen, und diese bilden, sich an die innere und die äufsere Carotis anschliefsend, zwei gleichnamige Geflechte, *Plexus caroticus internus* und *externus*. Am Halse finden sich, aufser den betreffenden Zweiggeflechten des letztgenannten Plexus und dem, aus Zweigen des Glossopharyngeus, Vagus und Sympathicus zusammengesetzten *Plexus pharyngeus*, noch als besondere Geflechte der *Plexus thyreoideus inferior* und der *Plexus vertebralis*.

1. Der *Plexus caroticus internus* (inneres Kopfpulsadergeflecht) entsteht durch die Verzweigung des vom obern Ende des Ganglion cervicale supremum aufsteigenden *N. caroticus*, und umstrickt die Carotis interna, ihrer Oberfläche genau anliegend, nach der ganzen Länge derselben. Beim Durchgang durch den carotischen Kanal ziemlich weitmaschig, wird das Geflecht nach dem Eintritt in die Schädelhöhle viel dichter, und begleitet als ein zartes, von vielen kleinen Gefäfschen durchzogenes Netz, *Plexus cavernosus* (Zellblutleitergeflecht), die Carotis in ihrem weitern Verlauf durch den Sinus cavernosus.

Innerhalb des carotischen Kanals kommen von diesem Geflechte folgende Nerven:

a) Die *Nn. carotico-tympanici*, welche sich in die Paukenhöhle zum Plexus tympanicus des *N. glossopharyngeus* begeben (s. S. 1037);

b) Der *N. petrosus profundus major*, welcher als tiefer Ast des Vidischen Nerven zum *Ganglion sphenopalatinum* des zweiten Trigeminusastes verläuft (s. S. 1019);

c) Ein Zweig zum *N. abducens;* derselbe entsteht in der Gegend der zweiten Carotisbiegung an deren äufserer Seite, und nimmt seinen Lauf schräg nach vorn und oben.

Die vom *Plexus cavernosus* abgehenden, sämmtlich sehr feinen Fäden sind:

a) Ein oder zwei Fäden zum *N. oculomotorius*, an welchen sie kurz vor seinem Durchtritt durch die obere Augenhöhlenspalte sich anschliefsen, vorher aber gewöhnlich eine Strecke weit mit dem *N. abducens*, diesem dicht anliegend, sich hinziehen;

b) Mehrere analoge Fädchen zum innern Theil des *Ganglion Gasseri* und zum ersten Ast des Trigeminus;

c) Die *Radix sympathica* des *Ganglion ciliare* (s. S. 1013);

d) 2 oder 3 Fädchen zur vordern, drüsigen Abtheilung des Hirnanhangs;

e) Feine Gefäfszweige für die *Carotis interna* und deren Aeste, namentlich die *A. ophthalmica* und die *Aa. cerebri anterior* und *media*, längs deren Wandungen sie als überaus zarte, netzartige Ausbreitungen sich mehr oder minder weit verfolgen lassen.

2. Der *Plexus caroticus externus* (äufseres Kopfpulsadergeflecht) entsteht aus den *Nn. molles*, welche, vom vordern Umfang des obersten Halsknotens ausgehend, gegen die Theilungsstelle der Carotis communis herabsteigen, wo sie sich in ein Geflecht auflösen, an dessen Bildung auch Zweige des Glossopharyngeus und Vagus Theil nehmen. Dasselbe umspinnt die *Carotis externa* ihrer ganzen Länge nach und bildet auch zartere Untergeflechte für sämmtliche Aeste derselben, welche, diese in ihrem Laufe bis zu den feinern Verzweigungen begleitend, ihnen entsprechend benannt werden. Von diesen stehen einige mit den Ganglien des Trigeminus in Verbindung, und zwar sendet der *Plexus maxillaris externus* einen Faden zum *Ganglion submaxillare*, der *Plexus maxillaris internus* von den die *A. meningea media* umspinnenden Fäden einige zum *Ganglion oticum*. An einzelnen der Astgeflechte finden sich, namentlich an ihrem Ursprunge, sehr kleine, unbeständige Knötchen, und ein gröfseres ganglienartiges Gebilde von länglichrunder Form, aber theilweis drüsigem Bau, *Ganglion intercaroticum*, trifft man constant im Hauptgeflecht an der Innenseite des Theilungswinkels der Carotis communis.

3. Der *Plexus thyreoideus inferior* (unteres Schilddrüsengeflecht) wird gebildet durch Fäden des mittlern und des untern Halsganglion nebst solchen des obersten Brustganglion und der *Nn. cardiaci*, und umgiebt die *A. thyreoidea inferior*, dieselbe bis ins Innere der Schilddrüse begleitend. Er enthält ziemlich constant einige kleine Knötchen, *Ganglia thyreoidea inferiora*.

4. Der *Plexus vertebralis* (Wirbelpulsadergeflecht) geht aus Zweigen des untersten Hals- und des ersten Brustknotens hervor, und bildet ein die *A. vertebralis* umstrickendes, weitmaschiges Geflecht, welches, mit dieser durch den sie aufnehmenden Kanal emporsteigend, sich bis zur *A. basilaris* fortsetzt, an welcher und deren Zweigen er, nach Vereinigung mit dem der andern Seite, sich ausbreitet. In seinem Verlaufe verbindet er sich durch stärkere und schwächere Fäden, ab und zu unter Bildung kleiner, der Ganglienzellen ermangelnder Anschwellungen, mit den mittlern Halsnerven, und vielleicht dient er theilweis zur Vermit-

telung des Uebergangs von spinalen Fasern aus letztern in den Sympathicus.

2. Brustgeflechte.

In der Brusthöhle bildet der Sympathicus den *Plexus cardiacus* und den *Plexus aorticus thoracicus,* und betheiligt sich aufserdem an der Zusammensetzung des vom Vagus ausgehenden hintern Lungen-, weniger des Speiseröhrengeflechts.

1. Der *Plexus cardiacus* (Herzgeflecht) ist ein sehr ansehnliches, unpaares Geflecht, aus Zweigen des Sympathicus und des Vagus gebildet, und hat seine Lage im obern Theil der Brusthöhle, vor dem Ende der Luftröhre, hinter und unter dem Aortenbogen, sich von dessen oberm Rande bis hinab zur Basis des Herzens erstreckend. Er entsteht durch die Vereinigung der beiderseitigen *Nn. cardiaci superior, medius, inferior* und *imus* der Halsganglien und des obersten Brustganglion des Sympathicus, und der *Rr. cardiaci* aus dem Vagus, sowie aus dessen *R. recurrens*, und bisweilen gelangt zu ihm auch ein Faden von dem *R. descendens hypoglossi,* doch nur aus Elementen bestehend, welche dieser mitunter aus dem Sympathicus oder Vagus aufnimmt. In dem Herzgeflechte finden sich hie und da kleine Ganglien eingestreut, und ein gröfseres solches, *Ganglion cardiacum magnum s. inferius s. Wrisbergii,* liegt hinter dem untern Rande des Aortenbogens, rechts vom Ductus Botalli. Aus dem Geflechte treten Gefäfsnerven zur Lungenarterie, ferner zum aufsteigenden Theil und Bogen der Aorta, und unterwärts theilt es sich in zwei, für das Herz selbst bestimmte, kleinere Geflechte, *Plexus coronarii cordis* (Kranzgeflechte des Herzens), ein kleineres rechtes und ein weit gröfseres linkes. Diese ziehen mit den entsprechenden *Aa. coronariae cordis* und deren Aesten, dem Laufe derselben folgend, zu den bezüglichen beiden Hälften des Herzens, und verbreiten sich hier nach der ganzen Höhe desselben, theils unter dem serösen Ueberzuge, theils in der Muskelsubstanz selbst, wo einzelne ihrer feinern Zweige mit mikroskopischen Ganglien versehen sind.

2. Der *Plexus aorticus thoracicus* (Brustaortengeflecht) entsteht beiderseits aus Fäden der obern Brustknoten, denen sich solche des *Plexus cardiacus* und des *N. splanchnicus major* zugesellen, und umgiebt als ein, ebenfalls unpaares, sehr weitmaschiges Geflecht die Brustaorta bis zu ihrem Eintritt in die Bauchhöhle.

3. Bauch- und Beckengeflechte.

In der Bauch- und Beckenhöhle, woselbst die zahlreichsten und ansehnlichsten sympathischen Geflechte vorkommen, folgen dieselben dem Laufe der Aorta und ihrer Aeste, und sind, gleich diesen, theils unpaar, theils paarig. Die hierhergehörigen, sämmtlich unter einander mehr oder minder zusammenhängenden Geflechte. von oben nach unten gezählt, sind: die *Plexus coeliacus, mesentericus sup.* und *inf., suprarenales. renales, spermatici, aorticus abdominalis, hypogastricus superior* und *hypogastrici inferiores.*

1. Der *Plexus coeliacus s. solaris* (Eingeweide- oder Sonnengeflecht) ist das mächtigste Geflecht des Sympathicus und befindet sich im obern Theil der Bauchhöhle, vor und neben der Aorta, rings um den Stamm der *A. coeliaca,* sich beiderseits bis zur Nebenniere. abwärts bis an das Pancreas erstreckend. Er bildet eine unpaare Ausbreitung mannigfach einander durchkreuzender und mit einander verflochtener, stärkerer und schwächerer Nervenbündel, und enthält, aufser mehrern, hie und da zwischen diese eingestreuten kleinern Ganglien, zwei von besonderer Gröfse, *Ganglia semilunaria s. coeliaca,* ein rechtes und ein linkes, welche die Mitte des Plexus einnehmen und als das Centrum der Bauchgeflechte (*Cerebrum abdominale*) sich darstellen; dieselben sind von abgeplattet länglicher oder mehr rundlicher Gestalt, meist halbmondförmig gekrümmt mit nach innen gekehrter Concavität, öfters auch von mehrern gröfsern und kleinern Oeffnungen durchbrochen, und liegen, symmetrisch angeordnet, vor den innern und mittlern Schenkeln der Pars lumbalis des Zwerchfells, zu beiden Seiten des Ursprungs der *A. coeliaca,* nahe neben einander, auch wohl am obern Ende, seltner zugleich am untern, miteinander durch querlaufende Nervenfäden verbunden oder selbst in gröfserer oder geringerer Ausdehnung durch Ganglienmasse zu einem Körper verschmolzen. In jedes Ganglion semilunare senken sich, als Wurzeln desselben, von oben Fäden des *Plexus aorticus thoracicus,* ferner, ihm sowohl sympathische, als auch spinale Fasern zuführend, ein grofser Theil der *Nn. splanchnici major et minor,* sowie im weitern Verlaufe Zweige aus den obersten Knoten des Lendenstrangs, und aufserdem empfängt das rechte Ganglion Elemente vom Endtheil des rechten *N. vagus,* das linke solche vom Bauchast des entsprechenden *N. phrenicus.* Die vom Plexus coeliacus abgehenden zahlreichen Nerven, deren Elemente zum Theil in den Ganglien desselben neu entspringen, zum Theil als Fortsetzungen der von ihren

Wurzeln aus sie durchsetzenden Fasern sich darstellen, strahlen nach verschiedenen Richtungen hin aus, und erzeugen, an die bezüglichen Arterienäste sich anschliefsend, denen analog sie benannt werden, folgende secundäre Geflechte:

a) **Plexus diaphragmaticus s. *phrenicus*** (Zwerchfellsgeflecht), nur an der rechten Seite vorkommend, folgt dem Laufe der rechtseitigen *A. phrenica* zum Zwerchfell, und sendet auch Fädchen zur Leber, sowie zur rechten Nebenniere. Er entsteht aus dünnen Zweigen vom *Ganglion semilunare dextrum*, in Verbindung mit einem solchen vom Bauchast des *N. phrenicus* derselben Seite, und enthält an der Eintrittsstelle des letztern, in der Gegend hinter dem Foramen quadrilaterum an der untern Fläche des Zwerchfells, ein etwa linsengrofses Knötchen, **Ganglion diaphragmaticum s. *phrenicum***, deren sich auch wohl einige vorfinden, ausschliefslich jedoch den sympathischen Zweigen angehörend.

b) **Plexus coronarius ventriculi superior** (oberes Kranzgeflecht des Magens), aus Fäden vom mittlern Theil des Plexus coeliacus gebildet, zieht mit der *A. coronaria ventriculi sinistra* zur Cardia des Magens, dann an dessen kleiner Curvatur entlang in der Richtung gegen den Pylorus, und giebt in diesem Verlaufe Zweige an die Magenwände, welche an die vom Vagus stammenden Nervenzweige derselben sich anschliefsen.

c) **Plexus hepaticus** (Lebergeflecht), ebenfalls ein, jedoch weit mächtigerer Ausläufer vom mittlern Theil des Plexus coeliacus, begiebt sich, die *A. hepatica* umspinnend, an dieser und ihren Aesten entlang, in Verbindung mit Zweigen des beiderseitigen Vagus, ins Innere der Leber und an die Gallenblase, und schickt aufserdem Zweige in Geflechtform an den Magen, sowohl zu dessen kleiner Curvatur, als auch in Begleitung der *A. coronaria ventriculi dextra* als **Plexus coronarius ventriculi inferior** zur grofsen Curvatur, ferner zum Duodenum und Kopf des Pancreas. Andere ansehnliche Züge, von denen die einen zur Pfortader, die andern zum *Ductus choledochus* treten, folgen diesen in ihrem Laufe, sie bis zu ihren feinern Verzweigungen begleitend, und von der ersteren gelangen auch einige Fädchen zur Nabelvene, an welcher sie sich bis zum Nabelring verfolgen lassen.

d) **Plexus lienalis s. *splenicus*** (Milzgeflecht), hauptsächlich von Zweigen des linken Ganglion semilunare gebildet, erstreckt sich längs der *A. lienalis*, entsendet mit deren Aesten Fäden zum Pancreas, zum Fundus und zur grofsen Curvatur des Magens, sowie schliefslich ins Innere der Milz, und anastomosirt mit dem *Plexus hepaticus* und dem linken *Plexus suprarenalis* und *renalis*.

2. Der **Plexus mesentericus superior** (oberes Gekrösgeflecht), ein ebenfalls unpaares, ansehnliches Geflecht, ist eine Fortsetzung vom untern Theil des *Plexus coeliacus*, erhält aber auch einige Fäden direkt vom rechten Vagus, und steht seitlich mit den Nierengeflechten, unterwärts mit dem Aortengeflecht in Zusammenhang. Er umspinnt die *A. mesenterica superior* von ihrem Ursprunge an, sendet mit den Aesten derselben Zweige zum Kopf des Pancreas und dem untern Ende des Duodenum, und vertheilt sich schliefslich mit ersterer, ihrer Endausbreitung folgend, in der ganzen Länge des Dünndarms, am Blinddarm, endlich am aufsteigenden und queren Colon; die Darmnerven (*Nn. intestinales et colici*) zerfallen, zwischen den Blättern des Gekröses, mit oder ohne Begleitung der entsprechenden Gefäfsäste, sich hinziehend, in zahlreiche Fäden, die unter einander durch vielfache, zum Theil bogenförmige Anastomosen zusammenhängen, und treten vom Gekrösrande des Darms aus in die Wandungen desselben, wo sie, unter Bildung überaus zarter, gangliöser Geflechte, eines intermusculären und eines submucösen (s. S. 611), sich ausbreiten.

3. Die **Plexus suprarenales** (Nebennierengeflechte), ein rechter und ein linker, sind zusammengesetzt aus zahlreichen gröbern und feinern Nerven, die zwischen dem jederseitigen Ganglion coeliacum und der entsprechenden Nebenniere sich hinziehen und gröfstentheils von den Zellen im Marke der letztern zu entspringen scheinen, zum Theil aber auch aus Zweigen der *Nn. splanchnici major* und *minor*, sowie aus dem Vagus und Phrenicus ihrer Seite hervorgehen, und enthalten öfters ein kleines Knötchen, **Ganglion suprarenale**, auch wohl einige, meistens an der Eintrittsstelle des *N. splanchnicus minor* gelegen. Von diesen Geflechten begeben sich Fäden nach verschiedenen Richtungen, insbesondere zum *Plexus renalis*, ferner auf der rechten Seite zum *Plexus diaphragmaticus*.

4. Die **Plexus renales** (Nierengeflechte) entstehen, der eine rechts, der andere links, vom seitlichen Theil des *Plexus coeliacus*, sowie mit einigen Fäden von den *Plexus mesentericus superior* und *suprarenalis*, und empfangen auch noch je einen Zweig vom *N. splanchnicus minor*, in Verbindung mit Fäden von den beiden obersten Lendenknoten. Sie ziehen in Begleitung der *Aa. renales*, den Stamm derselben umspinnend, zu den Nieren, um, von deren Hilus aus, in mehrere Bündel getheilt, in das Parenchym

einzudringen, und schicken unterwärts Zweige zu den *Plexus spermaticus* und *aorticus*. In das Nierengeflecht sind meistens einige Knötchen, *Ganglia renalia*, eingestreut, gewöhnlich ein gröfseres am vordern Umfange des Stammes der *A. renalis*, und 2-3 kleinere an dessen Theilungsstelle.

5. Die *Plexus spermatici* (Samengeflechte), ebenfalls paarig, sind aus wenigen, sehr dünnen Fäden gebildet, welche, dem Zuge der *Aa. spermaticae internae* folgend, sich beim Manne zu den Hoden, beim Weibe zu den Ovarien, den Eileitern und dem Gebärmuttergrunde begeben. Dieselben stammen theils von dem vorigen, theils von dem folgenden Geflechte, verstärken sich im weitern Verlauf durch Zweige vom *Plexus hypogastricus inferior*, und treten vor ihrer Endausbreitung mit dem *N. spermaticus externus* aus dem Lendengeflecht in Verbindung. Das Samengeflecht enthält, meistens im Anfangstheil, ein Knötchen, *Ganglion spermaticum*, auch wohl tiefer unten noch ein zweites kleineres.

6. Der *Plexus aorticus abdominalis* (Bauchaortengeflecht) entsteht durch Zweige, theils aus den *Plexus renales* und *mesentericus superior*, theils aus den *Ganglia lumbalia* der Grenzstränge, und bildet ein unpaares Geflecht mit weiten Schlingen, welches vor und beiderseits neben der Bauchaorta herabsteigt, Ausläufer entsendend zu den *Plexus spermatici* und *mesentericus inferior*, und unterwärts ununterbrochen in den *Plexus hypogastricus superior* übergeht.

7. Der *Plexus mesentericus inferior* (unteres Gekrösgeflecht), aus Zweigen des Aortengeflechts zusammengesetzt, umspinnt als ein ansehnliches Geflecht die *A. mesenterica inferior*, und sendet mit den Aesten derselben Züge von Nervenbündeln, ähnlich in Verlauf und Endausbreitung den vom oberen Gekrösgeflecht ausgehenden Darmnerven, theils zum absteigenden Colon, theils zur Flexura sigmoidea und den obern zwei Dritteln des Mastdarms (*Nn. haemorrhoidales superiores*).

8. Der *Plexus hypogastricus superior s. medius s. impar* (oberes Beckengeflecht) erstreckt sich als, ebenfalls unpaare, continuirliche Fortsetzung des Aortengeflechts, unter Aufnahme von Zweigen aus den untern Lendenknoten, vor der Endtheilung der Aorta und dem letzten Lendenwirbel, zwischen den beiderseitigen *Vasa iliaca communia*, gerade herab bis über das Promontorium, und zerfällt hier in zwei, netzartig geformte Stränge, welche, nach rechts und links aus einander weichend, in das folgende Geflecht übergehen.

9. Die *Plexus hypogastrici inferiores s. laterales* (untere Beckengeflechte) entstehen jederseits einer, aus dem untern Ende des vorigen Plexus, ferner aus Zweigen der Kreuzbeinknoten und der vordern Aeste des 2. bis 4. Sacralnerven, und ziehen als zwei langgestreckte, ansehnliche Geflechte durch die Höhle des kleinen Beckens, zur Seite des Mastdarms und des Blasengrundes, ab- und vorwärts, sich hierbei für die einzelnen Beckeneingeweide in zahlreiche Zweige auflösend, welche in folgende secundäre Geflechte zusammentreten:

a) *Plexus haemorrhoidalis* (Mastdarmgeflecht). Derselbe kommt vom hintern Theil des Beckengeflechts, und zieht von beiden Seiten her zwischen den Blättern des Mesorectum gegen das untere Drittel des Mastdarms, oberwärts anastomosirend mit den zu letzterem tretenden Zweigen vom *Plexus mesentericus inferior*.

b) *Plexus vesicalis* (Blasengeflecht). Die diesen Plexus bildenden zahlreichen Fäden sind Abzweigungen vom vordern Theil des Beckengeflechts, und begeben sich, in Verbindung mit den *Nn. vesicales* aus dem 3. und 4. Sacralnerven, zur Harnblase, in deren Wandung sie, nach allen Seiten ausstrahlend, sich verbreiten. Ein Ausläufer dieses Geflechts gelangt als *Plexus seminalis* zur Samenblase und dem Samenleiter, an welchem hinziehend er mit dem *Plexus spermaticus* in Verbindung tritt, ferner gehen von ihm Faserzüge zur Prostata, beim Weibe zur Scheide.

c) *Plexus prostaticus* (Vorsteherdrüsengeflecht). Aus Fäden vom untern Beckengeflecht nebst direkten Zweigen des 4. Sacralnerven zusammengesetzt, erstreckt sich derselbe längs dem hintern und seitlichen Umfange der Prostata, unter Absendung zahlreicher Zweige in dieselbe, und steht oberwärts mit dem vorigen Geflechte in Zusammenhang. Gewöhnlich finden sich einige kleine Ganglien, *Ganglia prostatica*, in denselben eingestreut.

d) *Plexus cavernosus penis* (Schwellkörpergeflecht der Ruthe). Dieses, aus sehr feinen Fäden bestehende Geflecht bildet den Endtheil des *Plexus hypogastricus inferior*, und geht jederseits als Fortsetzung des Prostatageflechts, verstärkt durch Zweige der Sacralnerven, unter der Schambeinfuge weg zur Wurzel des Penis, beim Weibe, wo es weit kleiner ist, zur Clitoris. Hier treten von ihm einige Zweige als *Nn. cavernosi breves* alsbald in das entsprechende Crus penis und den Bulbus urethrae, während ein gröfserer sich als *N. cavernosus major* auf den Rücken des Penis begiebt, wo er zwischen den Dorsalgefäfsen nach vorn zieht und, sich mit dem *N. dorsalis*

penis aus dem *Pudendus communis* verbindend, einen geflechtartigen Strang darstellt, aus welchem zahlreiche Aestchen durch die Albuginea in das Corpus cavernosum penis, sowie einige, an dessen Seitenfläche herabsteigende Fäden in das Corpus cavernosum urethrae eintreten.

Beim weiblichen Geschlecht reiht sich hieran noch *e*) der *Plexus uterinus* (Gebärmuttergeflecht), ein ansehnliches Geflecht, gebildet, aufser vom *Plexus hypogastricus inf.*, aus Zweigen des *Plexus hypogastricus sup.* und einigen Fäden vom 2. bis 4. Sacralnerven, und oberwärts verstärkt durch Ausläufer des *Plexus spermaticus*. Die Nerven desselben begeben sich zwischen den Blättern des *Lig. uteri latum* zur vordern und hintern Fläche, hauptsächlich aber zum Seitenrande der Gebärmutter, in deren Wandungen sie, gröfstentheils dem Laufe der Blutgefäfse folgend, eindringen, um sich daselbst nach der ganzen Höhe des Organs auszubreiten, und von seinem untern Theil gehen Züge zur Mutterscheide, wohin auch direkte Zweige vom untern Beckengeflecht, sowie feine Fäden aus den untern Sacralnerven gelangen, sich sämmtlich mit einander zu einem feinen Geflechte (*Plexus vaginalis*) vereinigend. Das Gebärmuttergeflecht enthält einige Ganglien, und ein gröfseres (Cervicalganglion) findet sich abwärts vom Uterus, am hintern Theil des Fornix vaginae.

Register I.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

M.

N.

O.

P.

R.

T.

Z.

Register II.

A.

B.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

O.

P.

Q.

T.

U.

V.

W.

Z.

Halle, Buchdruckerei des Waisenhauses.

NAME	DATE DUE

